COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
27 OCT 1961

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. XII - NUM. 4

ROMA
1958

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. XII - NUM. 4

N.S.P.
RAM
M.

ROMA
1958

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
14 OCT 1958

COMITATO DI REDAZIONE

Bartolo Maymone, *presidente*; Vincenzo Carrante, Carlo La Rotonda, Ettore Mancini e Cesare Sibilia

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETA LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citare chiaramente la fonte.

INDICE

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

E. Bottini e C. Sapetti: **La spettrometria nella ricerca delle sofisticazioni dell'olio d'oliva.** [Spectrometry in research of the adulteration of olive oil.] 1007

G. Geri: **Ricerche su l'alimentazione e la produttività del coniglio.** [Research on nutrition and productivity of rabbits.] 1045

G. Licciardello e P. Fichera: **Appunti sul metabolismo di alcuni carboidrati in *Deuterophoma tracheiphila* Petri.** [Notes on the metabolism of some carbohydrates in *Deuterophoma tracheiphila* Petri.] . . . 1095

P. Bellini: **Vernalizzazione di Graminacee foraggere polienni. I. - Ricerca preliminare sul loietto (*Lolium italicum* Al. Br.).** [Vernalization of perennial fodder grasses. Preliminary research on Italian ryegrass (*Lolium italicum* Al. Br.). I.] 1103

A. Moja: **Mezzi di lotta contro le erbe infestanti. Il medicaio nei rapporti con l'artemisia (*Artemisia vulgaris* L.).** [Means of weed control. Lucerne in relation to mugwort (*Artemisia vulgaris* L.).] 1115

E. Bottini e A. Libero: **La ricchezza in calcio e fosforo dei fieni prodotti nella " vauda " torinese.** [Wealth in calcium and phosphorus of hays produced in the Torinese 'vauda'.] 1127

A. M. Pilla: **Precocità nell'impennamento e rapidità di sviluppo nel pollo da carne.** [Early feathering and rapidity of development of broiler chickens.] 1157

E. Bottini ed E. Morra di Lavriano: **Sulla possibilità della nutrizione vegetale attraverso le foglie. Ricerche eseguite sul pomodoro e sulla cicoria.** [On the possibility of vegetal nutrition through the leaves. Research carried out on tomato and chicory.] 1175

G. Russo e R. Santoro: **Osservazioni bio-ecologiche ed esperimenti di lotta antidacica eseguiti in Ascea Marittima (Salerno) nel 1956. Parte I.** [Bio-ecological observations and control experiments against the olive fly (*Dacus oleae*), carried out in Ascea Marittima, Salerno, in 1956. I.] 1191

A. Fabris e F. Albonico: **Effetti dell'irrigazione e della concimazione su l'entità della produzione e la qualità di alcune colture foraggere nella Campania. Indagine condotta nel 1955.** [Effects of irrigation and fertilization on the amount of production and quality of some fodder crops in the Campania. Research carried out in 1955.] 1205

G. Rusconi-Camerini: **Aspetti citologici e genetici relativi alla costituzione di barbabietole poliploidi.** [Some cytological and genetic aspects of the production of polyploid sugar beets.] 1249

A. Moja e L. Spreafico: **La lotta contro le erbe infestanti. Rilievi sulla moltiplicazione agamica in *Artemisia vulgaris* L.** [Weed control. Remarks on agamic multiplication in the mugwort (*Artemisia vulgaris* L.).] 1265

C. Mestichelli: **Ricerche e considerazioni sul grado rifrattometrico dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. nelle razze "Bianca 445", "Giapponese 122" e "S. A. 15". Nota II.** [Research and considerations on the refractometric degree of the haemolymph of *Bombyx mori* L. (Bianca 445, Japanese 122, and S. A. 15 breeds). II.] 1283

C. Mestichelli: **Ricerche e considerazioni sul grado rifrattometrico dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. nella razza "Bianca 441" allevata in primavera, estate e autunno. Nota III.** [Research and considerations on the refractometric degree of the Bianca 441 breed of *Bombyx mori* L., grown in spring, summer and autumn. III.] 1291

G. Pratella: **Rapporti fra la rizoctoniosi della patata e quella della barbabietola.** [Relationships between potato collar rot and that of sugar-beet.] 1299

G. Treggi: **Contributo allo studio delle esigenze auxologiche di alcuni funghi fitopatogeni.** [Contribution to the study of the auxological requirements of some phytopathogenic fungi.] 1305

A. Cucurachi: **Esperienze sull'impiego di stoini di fibra artificiale (Movil) in confronto con quelli di cocco nelle presse a torre aperta per l'estrazione dell'olio dalle olive.** [Experiments on the employment of artificial fibre mats (Movil) as compared to cocoa mats in open pile presses for the extraction of olive oil.] 1317

M.-R. Celestre: **Influenza di un campo magnetico alternativo su antere di *Allium cepa* L.** [Influence of alternating magnetic field on anthers of *Allium cepa* L.] 1335

nel *SUPPLEMENTO*

P. Gambogi e O. Verona: **Presenza in Italia di *Pestalotia populi-nigrae* Sawada et K. Itô, causa di una malattia ("shoot blight") del pioppo.** [Presence in Italy of *Pestalotia populi-nigrae* Sawada and K. Itô, the causal agent of the shoot blight of poplars.] I

G. Russo: **I prodotti antiparassitari di sintesi nella lotta contro i parassiti animali in orto-floro-frutticoltura, in Italia, e l'unificazione dei limiti di tolleranza dei residui nei prodotti vegetali.** [The synthetic plant parasiticides in the control of pests in Italy and the unification of the limits of tolerance of the residues in the vegetal products.] . . . V

R. Basile, A. Leonori-Ossicini e G. Zitelli: **Specializzazione fisiologica di razze di ruggini dei cereali isolate da materiale italiano raccolto durante l'annata 1956. *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. (= *P. rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *tritici* (Erikss.) Carl.).** [Physiologic specialization of the cereal rust races isolated from Italian collections obtained during the 1956 season. *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. [= *P. rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *tritici* (Erikss.) Carl.] IX

I. Cosmo e M. Polsinelli: **" Schiave ".** [The vine varieties Schiava gentile, Schiava grigia, Schiava grossa, and Tschaggele.] XV

I. Cosmo e M. Polsinelli: **" Prosecco ".** [The vine variety Prosecco.] . XLIII

B. Bruni: **" Cannonao ".** [The vine variety Cannonao.] LIII

B. Bruni: **" Nasco ".** [The vine variety Nasco.] LXI

B. Bruni: **" Montonico bianco ".** [The vine variety Montonico bianco.] . LXIX

B. Bruni: **" Pecorino ".** [The vine variety Pecorino.] LXXVII

B. Bruni: **" Semidano ".** [The vine variety Semidano.] LXXXV

S. Del Gaudio e L. Ciasca: **" Uva di Troia ".** [The vine variety Uva di Troia.] XCIII

Principali materie trattate in questo numero
[Chief subjects treated in this issue]

Bachicoltura [Silkworm cultivation], 1283, 1291.

Citologia [Cytology], 1249, 1335.

Entomologia agraria [Agricultural entomology], 1191.

Genetica [Genetics], 1249.

Patologia vegetale [Plant pathology], 1095, 1299, 1305, I, IX.

Piante foraggere [Forage crops],1103, 1127, 1205.

Piante infestanti [Weeds], 1115, 1265.

Pollicoltura [Poultry], 1157.

Prodotti antiparassitari [Plant parasiticides], V.

Tecnologia dei prodotti agrari [Technology of agricultural products], 1007, 1317.

Terreno e concimazioni [Soil and fertilizing], 1175.

Viticoltura [Viticulture], XV, XLIII, LIII, LXI, LXIX, LXXVII, LXXXV, XCIII.

Zootecnia [Animal husbandry], 1045.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Ettore Bottini e Carlo Sapetti

LA SPETTROMETRIA NELLA RICERCA DELLE SOFISTICAZIONI DELL'OLIO D'OLIVA

Nella produzione e nel commercio degli olii la nostra legislazione stabilisce che il nome di olio d'oliva è riservato al prodotto della lavorazione dell'oliva senza aggiunta di sostanze estranee o di olii di altra natura. In ogni caso è vietato mettere in commercio olii vegetali commestibili colorati artificialmente o aggiunti di grassi naturalmente colorati allo scopo di correggerne il colore.

Gli olii d'oliva si possono classificare secondo il modo di estrazione in: olii di pressione, ricavati con la molitura e la pressione ed olii di estrazione ottenuti dalle sanse per mezzo di solventi chimici (a mezzo di solfuro di carbonio, di trielina, di esano) o col dilavamento (sistema al frullino). Gli olii possono anche classificarsi in olii naturali ed olii raffinati.

L'olio di pressione che sia difettoso per eccessiva acidità o con sapore di rancido, di putrido, di fumo, di muffe o con acidità superiore al 4 %, eppertanto non commestibile, costituisce il cosidetto olio lampante. Gli olii lavati si ottengono dal lavaggio delle sanse di olive. Gli olii lampanti e gli olii lavati possono diventare commestibili qualora vengano sottoposti a manipolazioni chimiche e si ottiene il cosidetto « raffinato di prima qualità » od anche olio di oliva rettificato A.

L'olio di estrazione ottenuto dalle sanse e reso commestibile previa raffinazione dicesi « raffinato di II » o olio di oliva rettificato B.

È permessa la miscelazione dell'olio naturale ottenuto dalle olive con i due suddetti rettificati, purchè la miscela sia opportunamente contraddistinta.

La classificazione legale degli olii d'oliva è la seguente:

1) Olio di oliva sopraffino vergine: è l'olio naturale che non ha subìto manipolazioni chimiche, ma solo lavaggio, filtrazione e sedimentazione e che ha un'acidità non superiore ad 1,20 %.

2) Olio fino di oliva: è quello ottenuto dalle olive senza subire manipolazioni chimiche, ma solo lavaggio, filtrazione e sedimentazione e con una acidità non superiore ad 2,50 %. Sotto questa denominazione va anche l'olio ottenuto mescolando olio sopraffino vergine con olio di oliva rettificato A, purchè l'acidità non superi il valore suddetto.

3) Olio di oliva: è quello ottenuto dalle olive senza subire manipolazioni chimiche, ma solo lavaggio, filtrazione e sedimentazione e con acidità non superiore al 4 %. Sotto questa denominazione va anche l'olio ottenuto mescolando olio fino di oliva con olio di oliva rettificato B purchè non superi l'acidità suddetta (in ogni caso l'acidità è espressa in acido oleico).

È evidente che una simile legislazione solleva delicati problemi di chimica analitica sia per i controlli di fabbrica, sia per la ricerca di eventuali frodi e sofisticazioni.

Queste ultime sono svariatissime. Vanno dall'aggiunta all'olio di oliva di altri olii vegetali, alla produzione di olii esterificati partendo da grassetti di origine animale che dovrebbero solo essere impiegati per la fabbricazione di sapone. Inoltre per mascherare gli olii di cattivo odore e sapore, per separare le gomme, le resine, le mucillagini, le materie coloranti, ecc. si ricorre ai più diversi trattamenti chimici leciti ed illeciti col risultato di ottenere prodotti che presentano praticamente le stesse caratteristiche organolettiche dei rettificati, se non addirittura degli olii di oliva sopraffini.

Il metodo classico per l'accertamento dei rettificati è il saggio Bellier, col quale già sopra i 40° C il rettificato A dà un liquido opalescente, mentre il rettificato B dà un vero intorbidamento.

Per la ricerca degli olii di seme si ricorre alla determinazione di alcuni indici quali: punto di solidificazione degli olii e degli acidi grassi, indice di rifrazione, numero di saponificazione, numero di iodio, grado termosolforico. Servono di ausilio anche alcune reazioni cromatiche quali: reazioni di Heydenreich (olii semiessicativi ed essicativi), di Hauchecorne (sesamo, cotone, noce, ecc), di Brullè (colza, sesamo, cotone papavero, mais, ecc.), di Bellier (sesamo, cotone, papavero, granoturco, soia, colza, ecc.) ,di Halphen-Gastaldi (cotone), di Bieber (olio di mandorle, pesche, albicocche, ecc.), di Villavecchia-Fabris (sesamo), di Tortelli-Jaffe (olio di pesce), ecc.

Per alcuni olii di semi si ricercano particolari costituenti. Così per l'olio di arachide si ricercano gli acidi arachico e lignocerico con le reazioni di Tortelli, Ruggeri e Bellier. La ricerca dell'acido arachico in presenza del rettificato B si basa sulla separazione degli acidi previa saponificazione e acidificazione. Indi si separa il rettificato B lasciando il liquido

a 40° C, dopo di che si riconosce l'acido arachico dall'intorbidamento che compare sotto 40° C.

Coi sistemi accennati è però talora dubbiosa l'assoluta identificazione di certi olii e così è talora dubbiosa la reazione del sesamo, l'identificazione dell'olio di arachide specie se in presenza di rettificato B, l'identificazione dell'olio esterificato sintetico. È bensì vero che in tempi recenti si è fatto ricorso ad una metodologia più affinata. Così ad esempio si è studiata la possibilità d'impiegare i fenomeni di fluorescenza che sono indotti da perossidi, da acidi grassi liberi, da clorofilla, da caroteni (1). Però si è ben presto accertato che la fluorescenza di un olio dipende, oltre che dalla sua origine, soprattutto dalla sua lavorazione che elimina gran parte di questi componenti secondarî. Si sono studiate le curve di assorbimento nell'ultravioletto di olii di semi genuini e raffinati, in confronto all'olio di oliva di pressione ed ai rettificati e si è notato che mentre gli olii di semi genuini possono talora essere svelati, non è invece possibile differenziare i rettificati dagli olii di semi raffinati (2).

Queste prime risultanze parzialmente positive della spettrometria ci hanno spronato ad allargare il campo d'indagine ed a portare lo studio sino agli spettri di assorbimento nell'infrarosso procedendo all'esame qualitativo e quantitativo degli assorbimenti.

Per gli spettri nell'infrarosso abbiamo impiegato le spettrometro Perkin-Elmer, modello 12-C, in cui la sorgente delle radiazioni infrarosse è costituita da un'asta di ossido di silicio e carbonio riscaldata elettricamente a 1200-2000° Kelvin. Per gli spettri nell'ultravioletto abbiamo impiegato lo spettrometro di Beckmann.

Ecco i risultati ottenuti:

Parte sperimentale

Sono stati presi in esame i seguenti olii:

Olio di oliva di prima spremitura
Olio rettificato A
Olio rettificato B
Olio di oliva lampante
Olio esterificato sintetico
Trioleina pura
Olio di sesamo
Olio di arachide
Olio di girasole

Spettri nell'infrarosso

Gli spettri sono stati misurati con vaschette di cloruro di sodio di 0,1 mm di spessore.

Nei singoli casi sono state notate le seguenti bande di assorbimento.

Olio di oliva di prima spremitura. — Lo spettrogramma presenta le seguenti bande d'assorbimento (vedi diagrammi I-II):

N.	Lunghezza d'onda μ	Intensità	Gruppi
1	2,32	media	—
2	2,90	debole	—O—H—
3	9,75	media	—
4	10,35	debole	—CH=CH— interno
5	11,80	media	—
6	12,32	molto debole	—

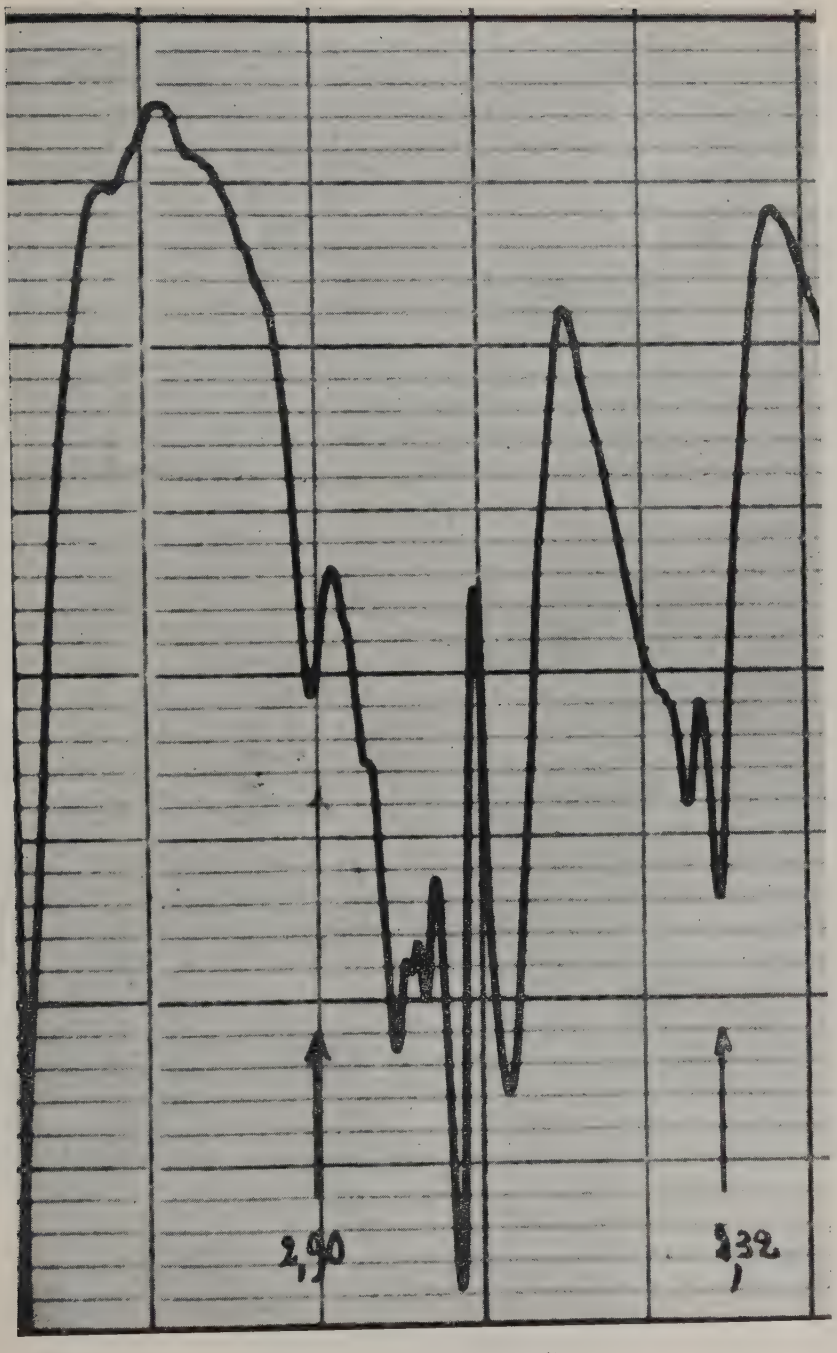
Olio di oliva rettificato A. — Lo spettrogramma presenta le seguenti bande di assorbimento (vedi diagrammi III-IV):

N.	Lnnghezza d'onda μ	Intensità	Gruppi
1	3,32	media	—
2	2,92	debole	—O—H—
3	9,75	media	—
4	10,35	debole	—CH=CH— interno
5	11,80	media	—
6	12,32	molto debole	—

Olio di oliva rettificato B. — Lo spettrogramma presenta le seguenti bande di assorbimento (vedi diagrammi V-VI):

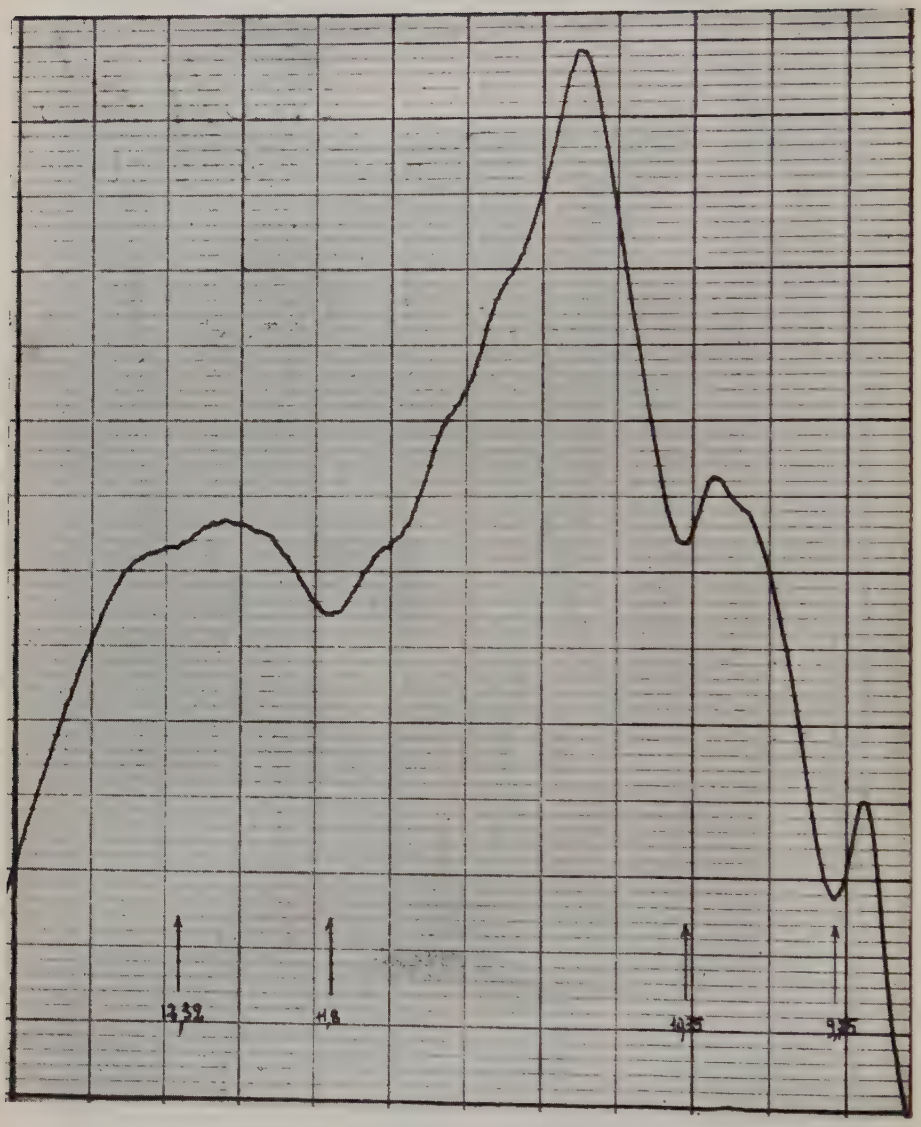
N.	Lunghezza d'onda μ	Intensità	Gruppi
1	2,32	media	—
2	2,90	forte	—O—H—
3	9,75	debole	—
4	10,35	debole	—CH=CH— interno
5	11,80	media	—
6	12,32	molto debole	—

Diagramma I



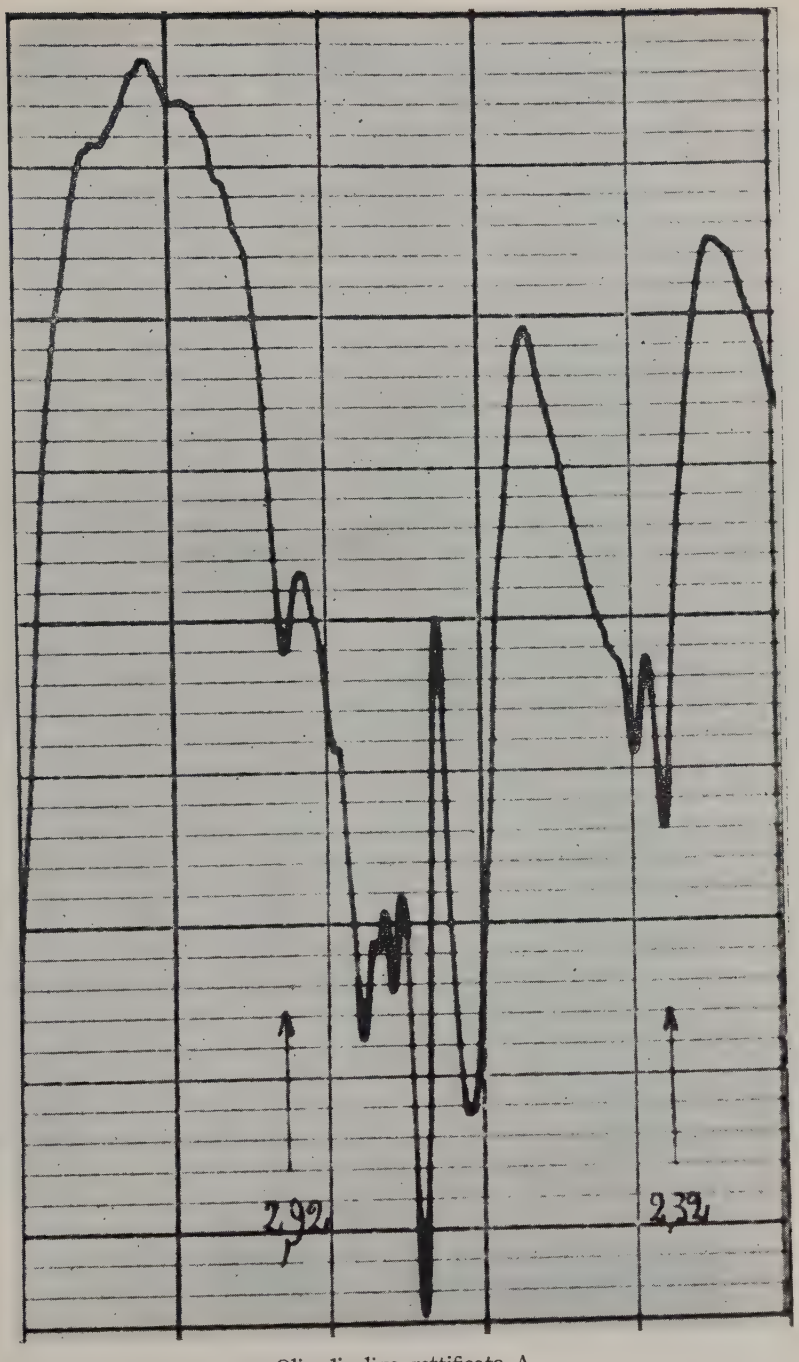
Olio di oliva di prima spremitura.

Diagramma II



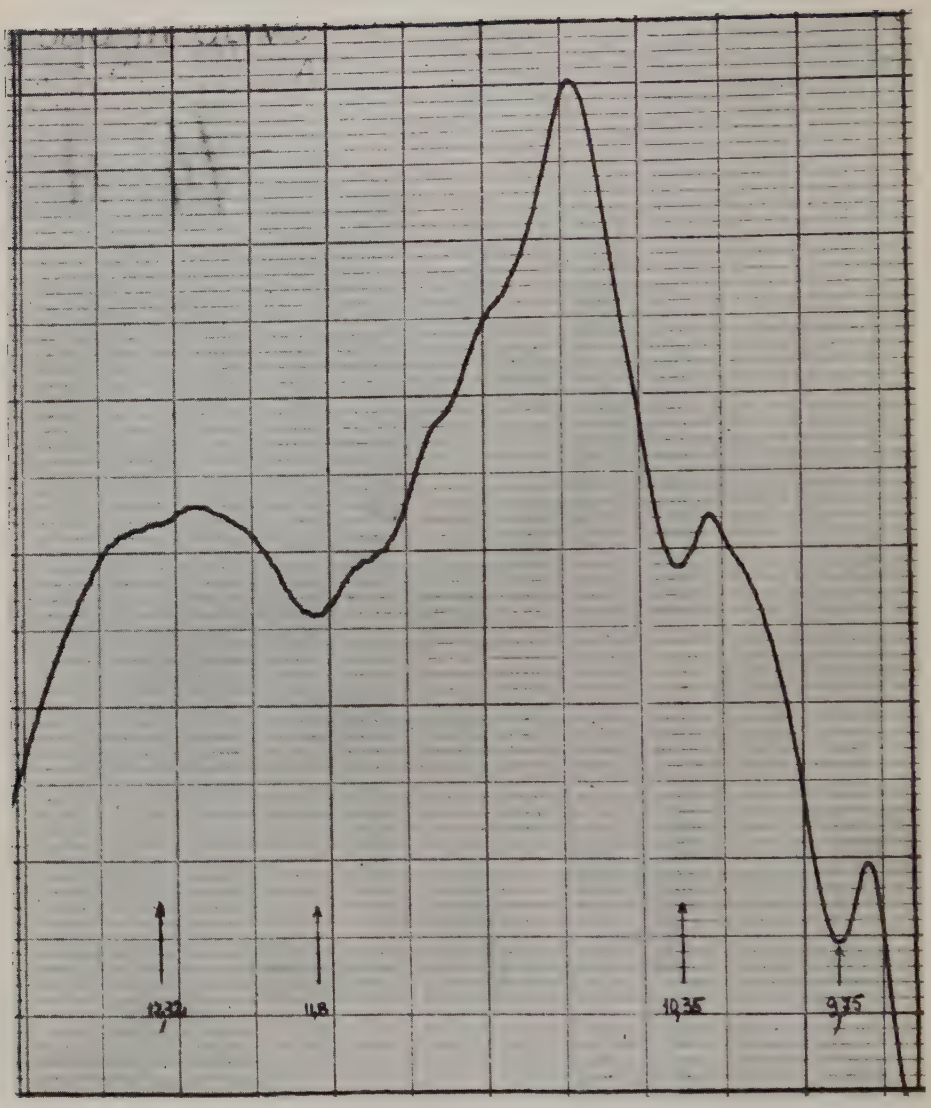
Olio di oliva di prima spremitura.

Diagramma III



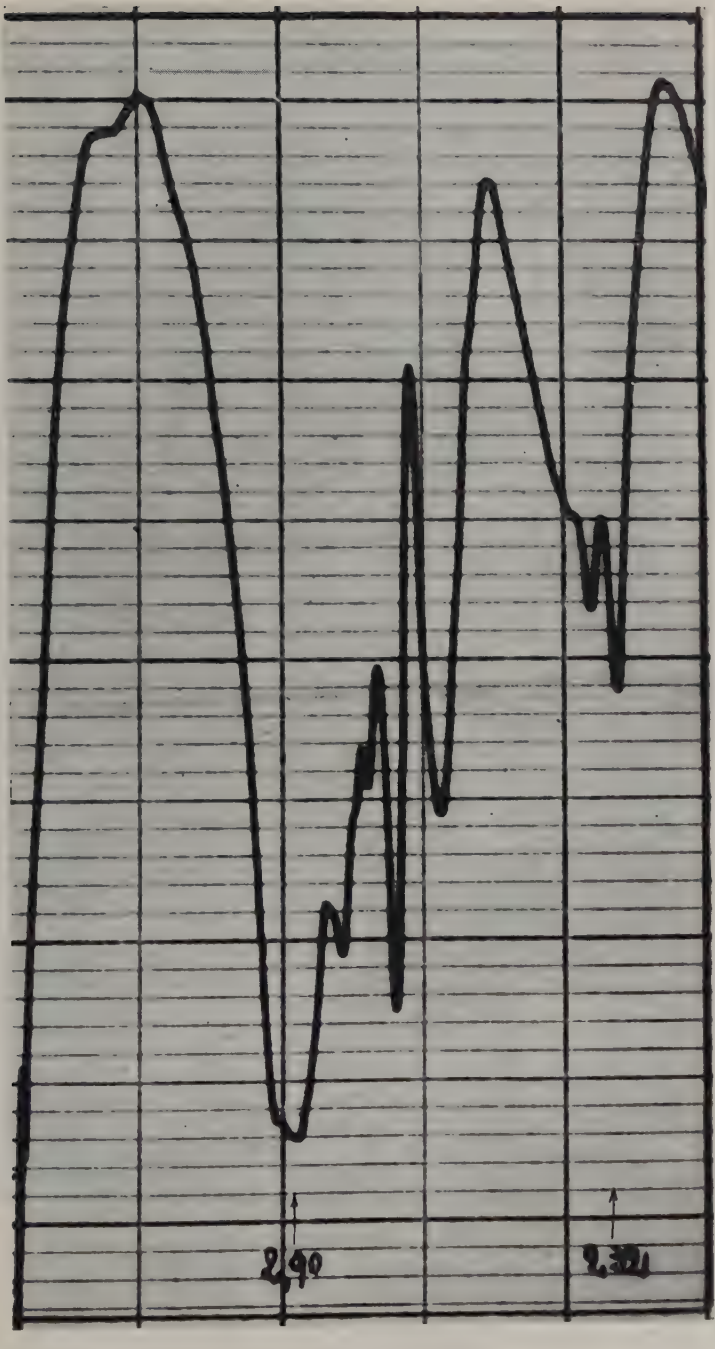
Olio di oliva rettificato A.

Diagramma IV



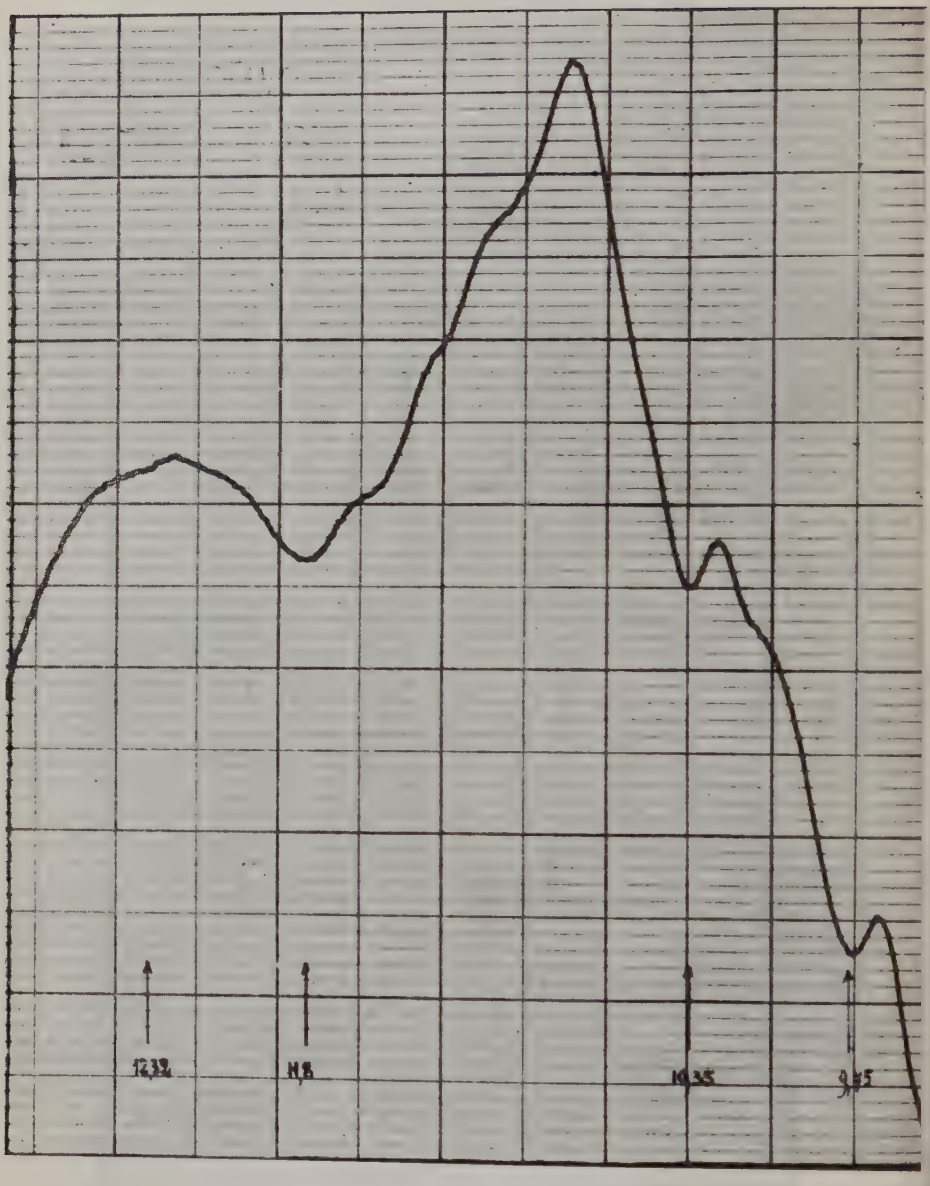
Olio di oliva rettificato A.

Diagramma V



Olio di oliva rettificato B.

Diagramma VI



Olio di oliva rettificato B.

Olio di oliva lampante. — Lo spettrogramma presenta le seguenti bande di assorbimento (vedi diagrammi VII-VIII):

N.	Lunghezza d'onda μ	Intensità	Gruppi
1	2,32	media	—
2	2,92	debole	—O—H—
3	3,10	media	=C—H—
4	3,22	debole	C—H—arom.
5	9,75	media	—
6	10,35	media	—CH=CH— interno
7	11,80	media	—
8	12,32	molto debole	—

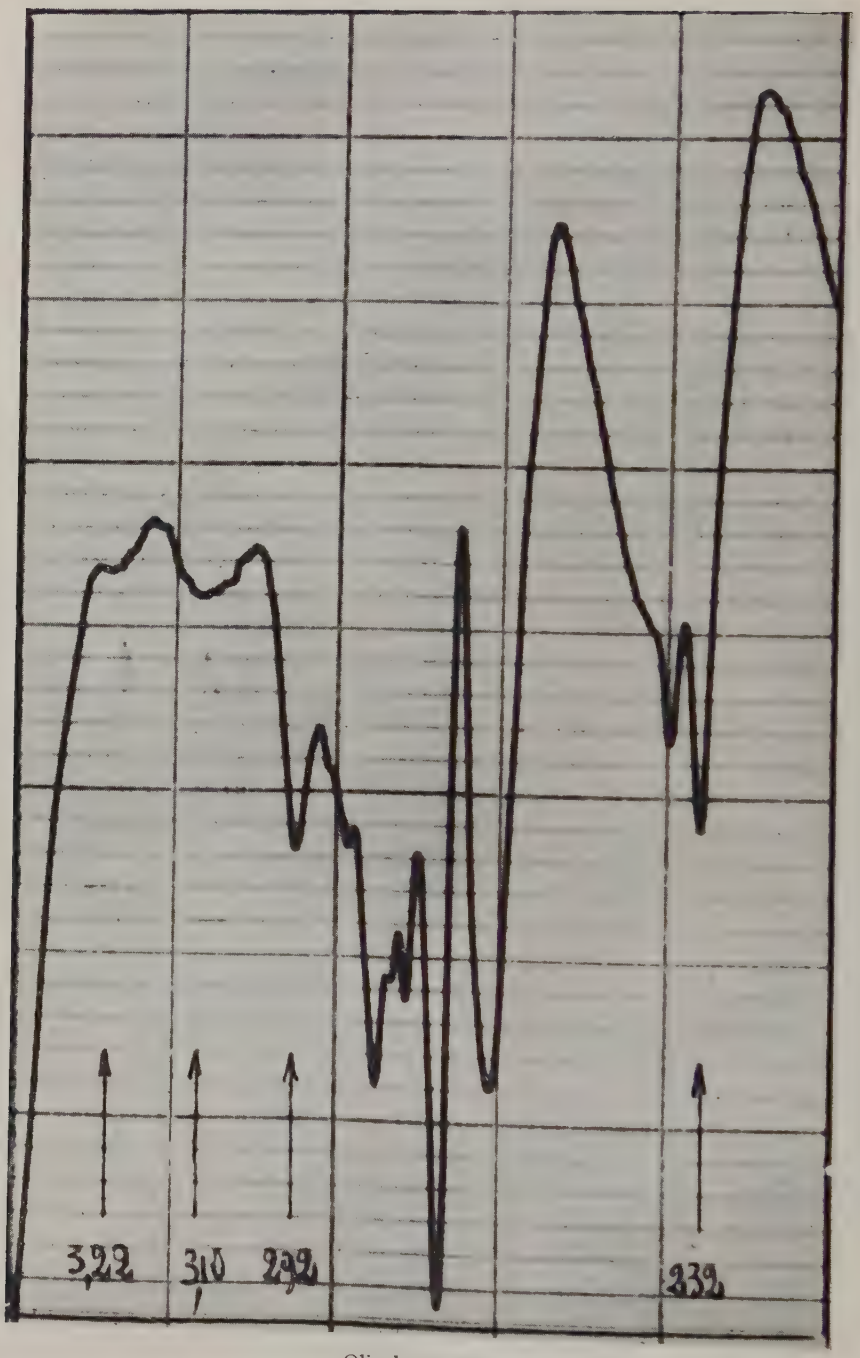
Olio esterificato sintetico. — Lo spettrogramma presenta le seguenti bande di assorbimento (vedi diagrammi IX-X):

N.	Lunghezza d'onda μ	Intensità	Gruppi
1	2,32	media	—
2	2,90	fortissima	—O—H—
3	9,75	debole	—
4	10,35	debole	—CH—CH— intento
5	11,80	media	—
6	12,32	debolissima	—

Trioleina. — Lo spettrogramma presenta le seguenti bande di assorbimento (vedi diagrammi XI-XII):

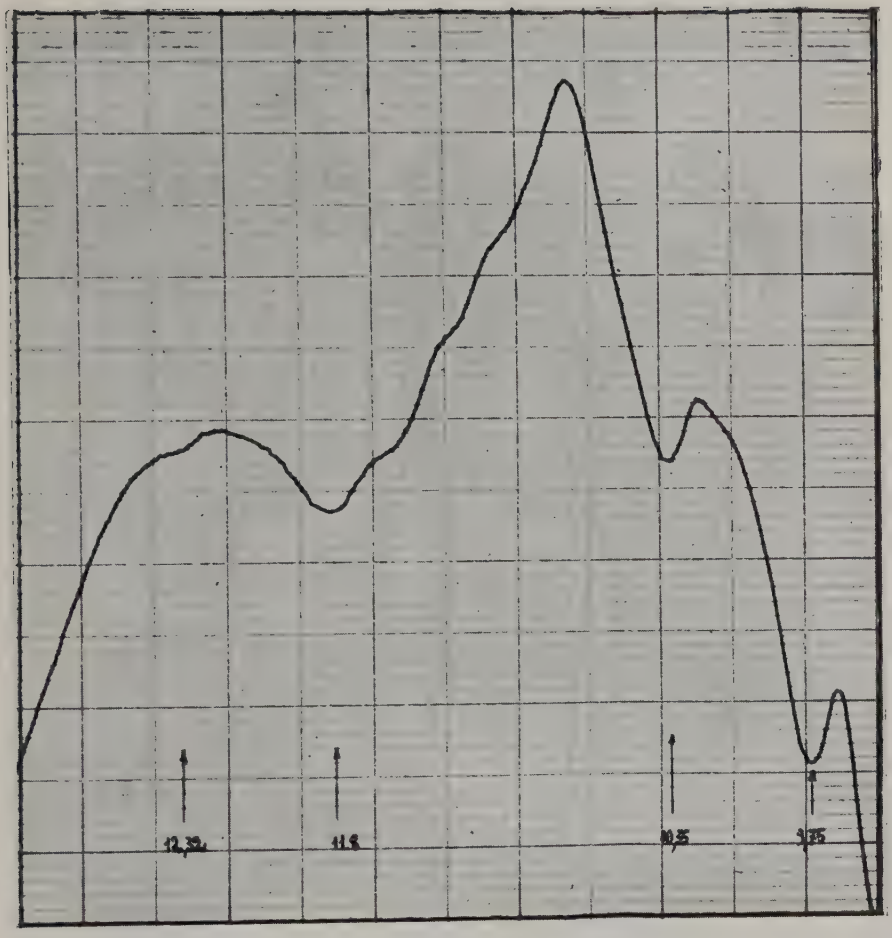
N.	Lunghezza d'onda μ	Intensità	Gruppi
1	2,32	media	—
2	2,90	forte	—O—H—
3	9,72	media	—
4	10,32	fortissima	—CH=CH— interno
5	11,80	media	—
6	12,30	debole	—

Diagramma VII



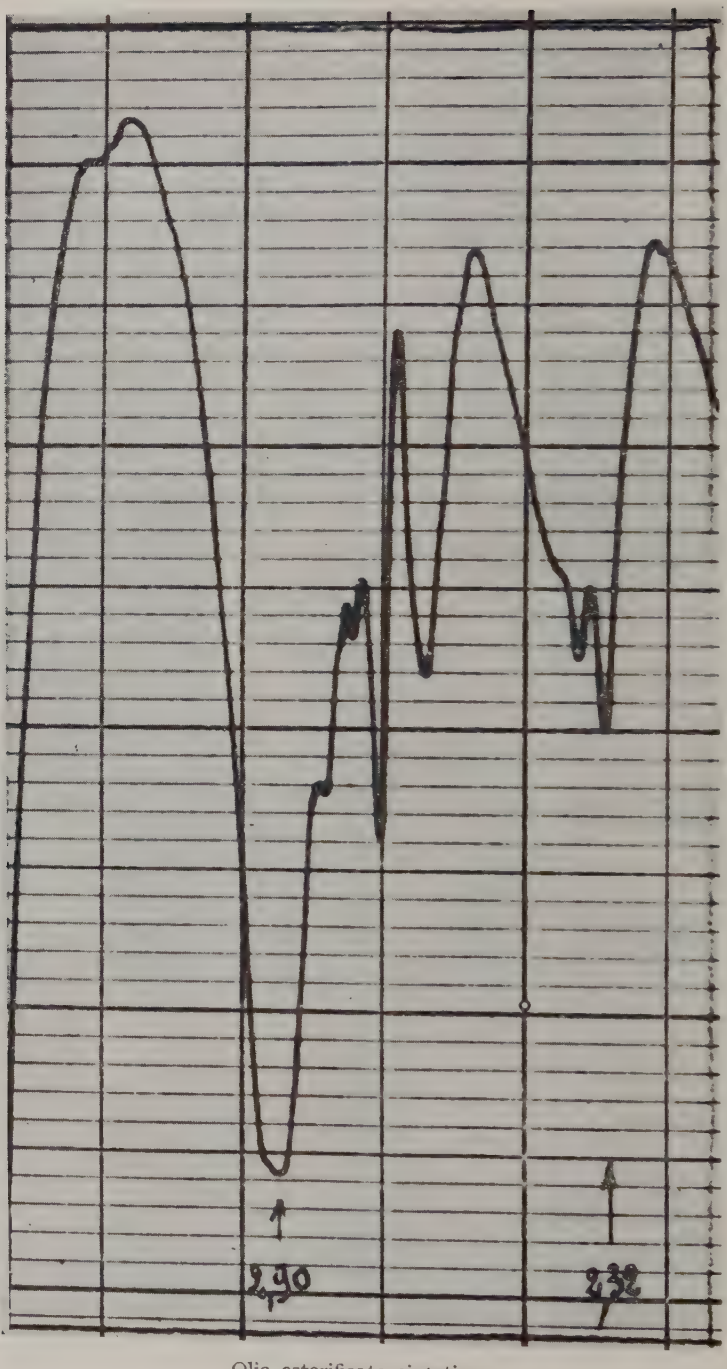
Olio lampante.

Diagramma VIII



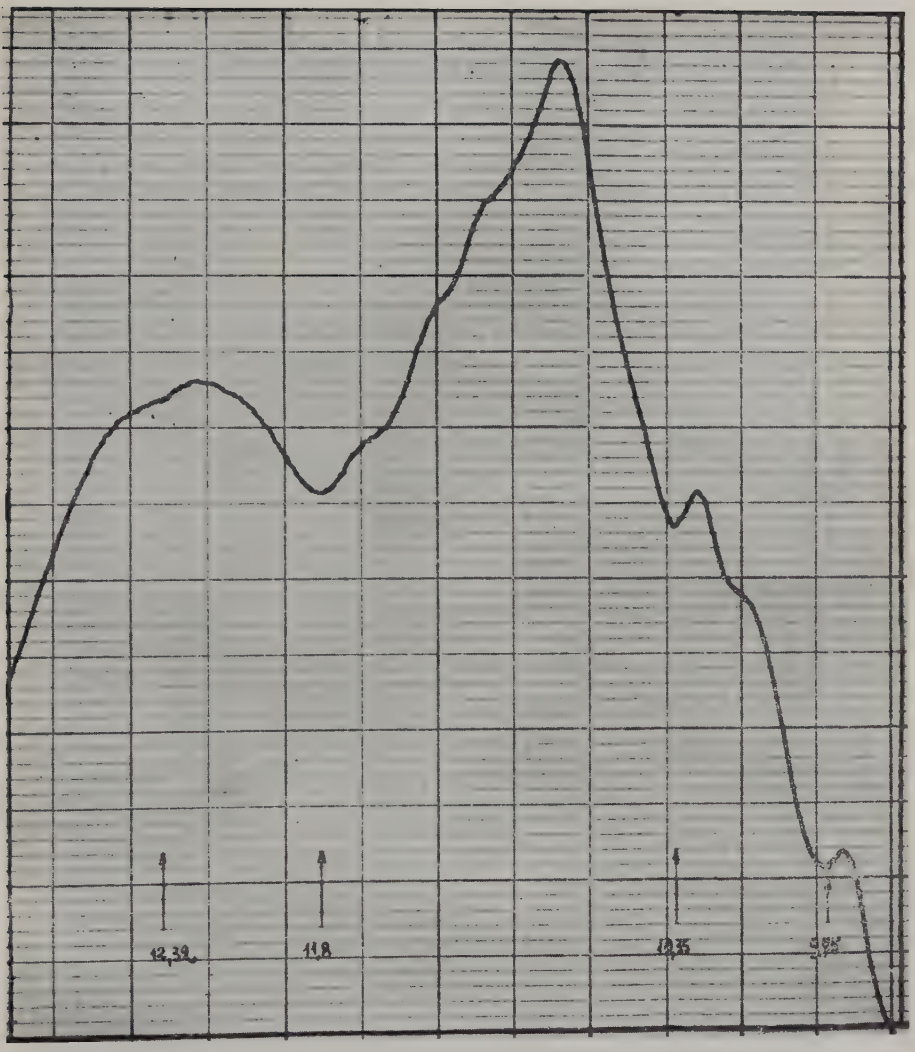
Olio lampante.

Diagramma IX



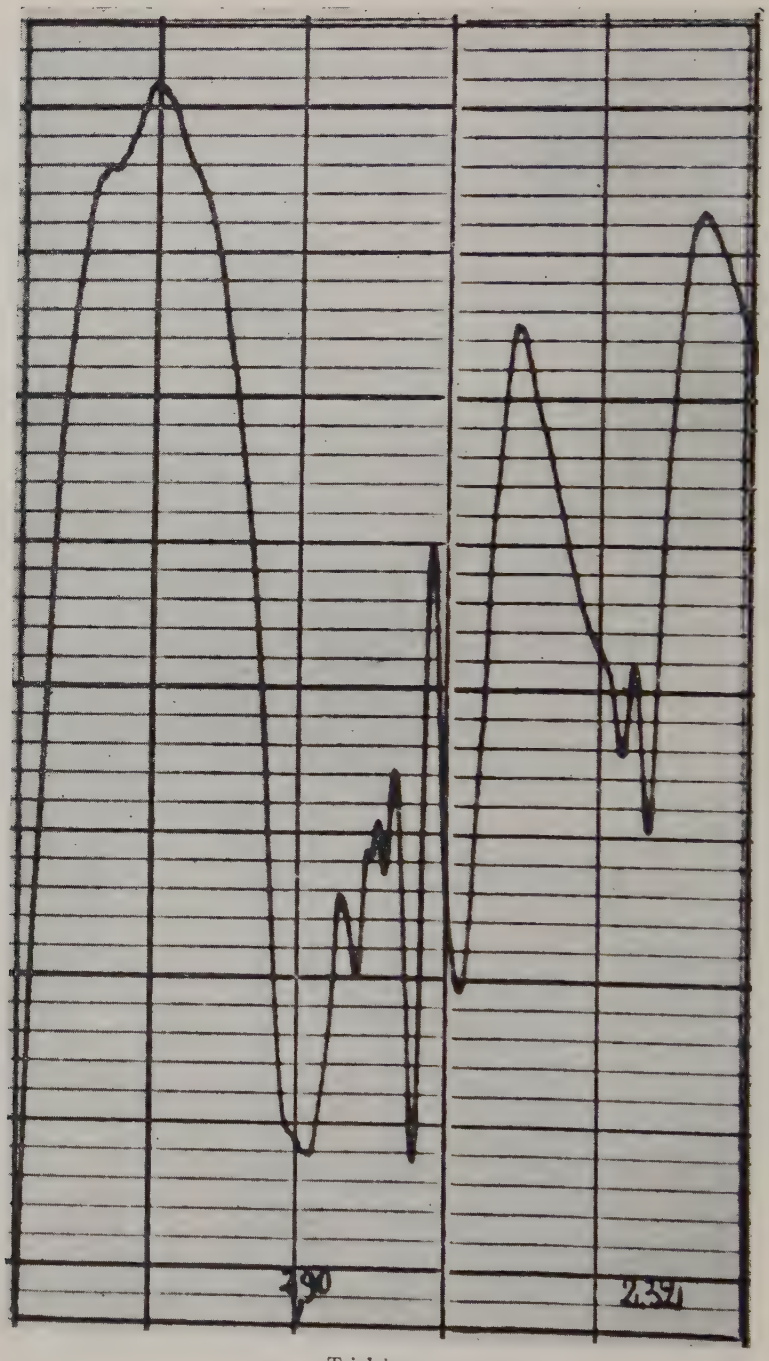
Olio esterificato sintetico.

Diagramma X



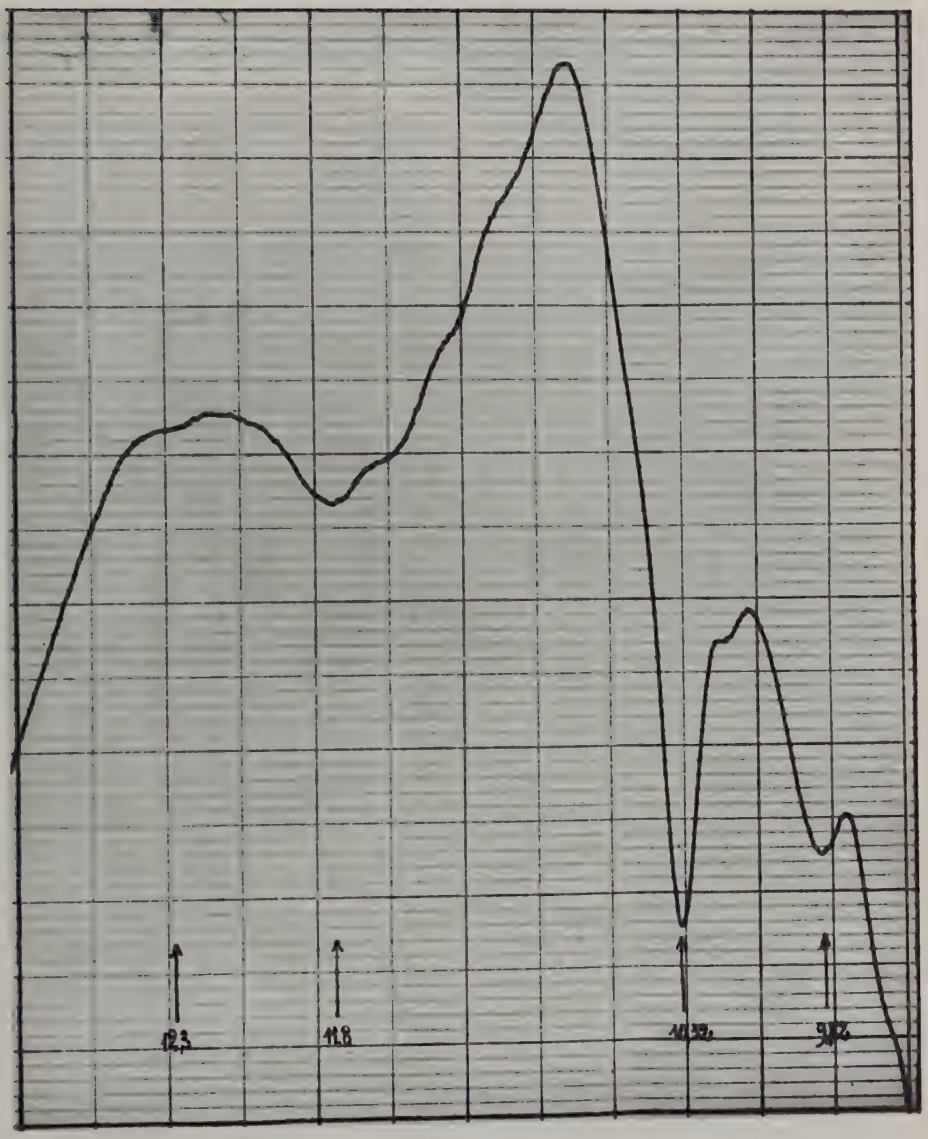
Olio esterificato sintetico.

Diagramma XI



Trioleina.

Diagramma XII



Trioleina.

Olio di sesamo. — Lo spettrogramma presenta le seguenti bande di assorbimento (vedi diagrammi XIII-XIV):

N.	Lunghezza d'onda μ	Intensità	Gruppi
1	2,32	media	—
2	2,90	media	—O—H—
3	9,70	debole	—
4	10,35	media	—CH=CH— interno
5	10,95	forte	—CH=CH—
6	11,50	debolissima	—
7	11,80	media	—
8	12,32	media	—

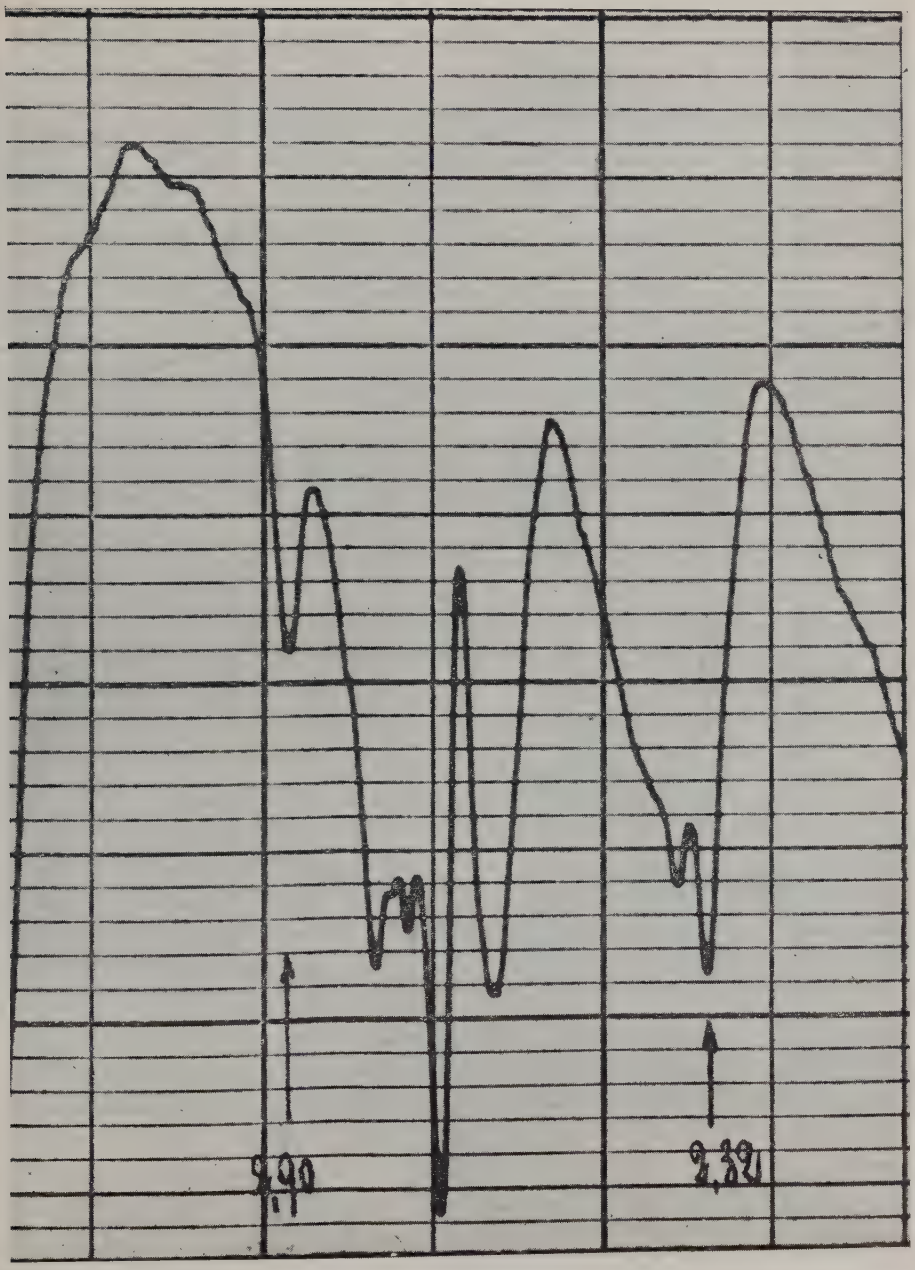
Olio di arachide. — Lo spettrogramma presenta le seguenti bande di assorbimento (vedi diagrammi XV-XVI):

N.	Lunghezza d'onda μ	Intensità	Gruppi
1	2,32	media	—
2	2,92	media	—O—H—
3	9,75	discreta	—
4	10,35	media	—CH=CH— interno
5	10,95	media	—CH=CH—
6	11,50	debole	—
7	11,80	forte	—

Olio di girasole. — Lo spettrogramma presenta le seguenti bande di assorbimento (vedi diagrammi XVII-XVIII):

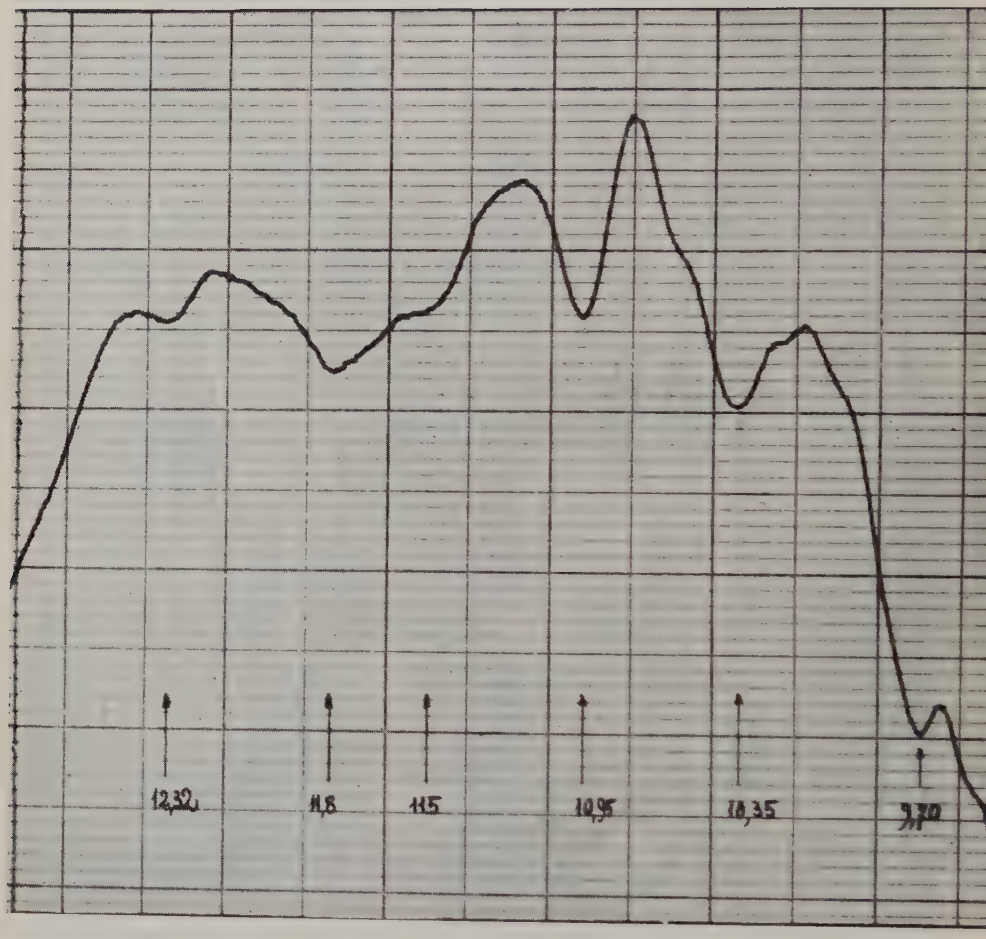
N	Lunghezza d'onda μ	Intensità	Gruppi
1	2,32	media	—
2	2,90	media	—O—H—
3	9,70	debole	C—O
4	10,90	forte	—CH=CH—
5	11,80	forte	—

Diagramma XIII



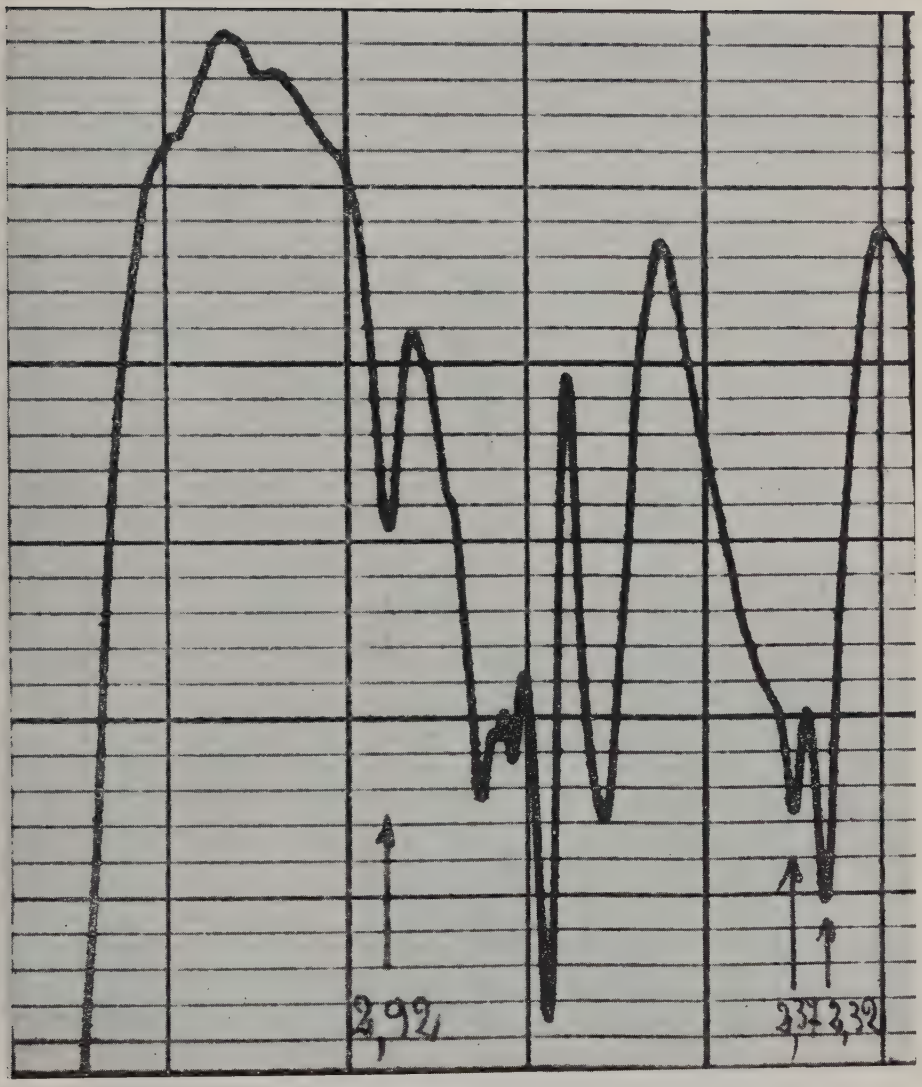
Olio di sesamo.

Diagramma XIV



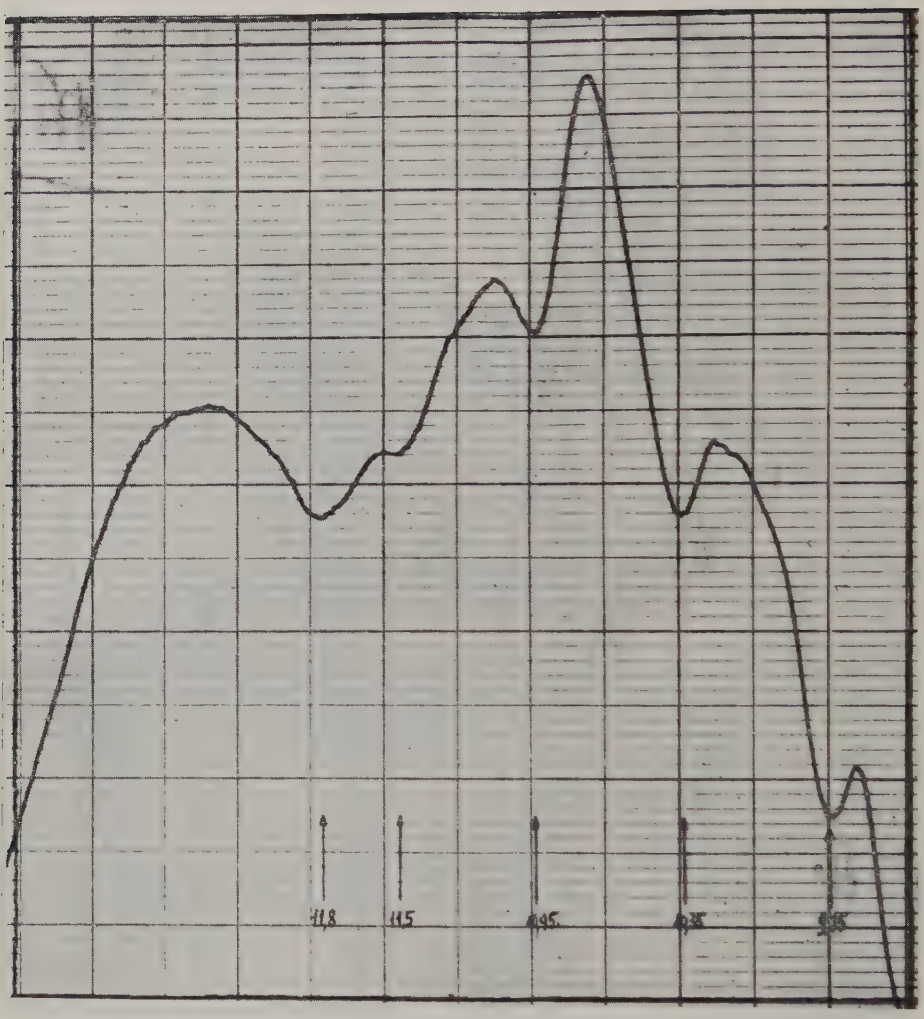
Olio di sesamo.

Diagramma XV



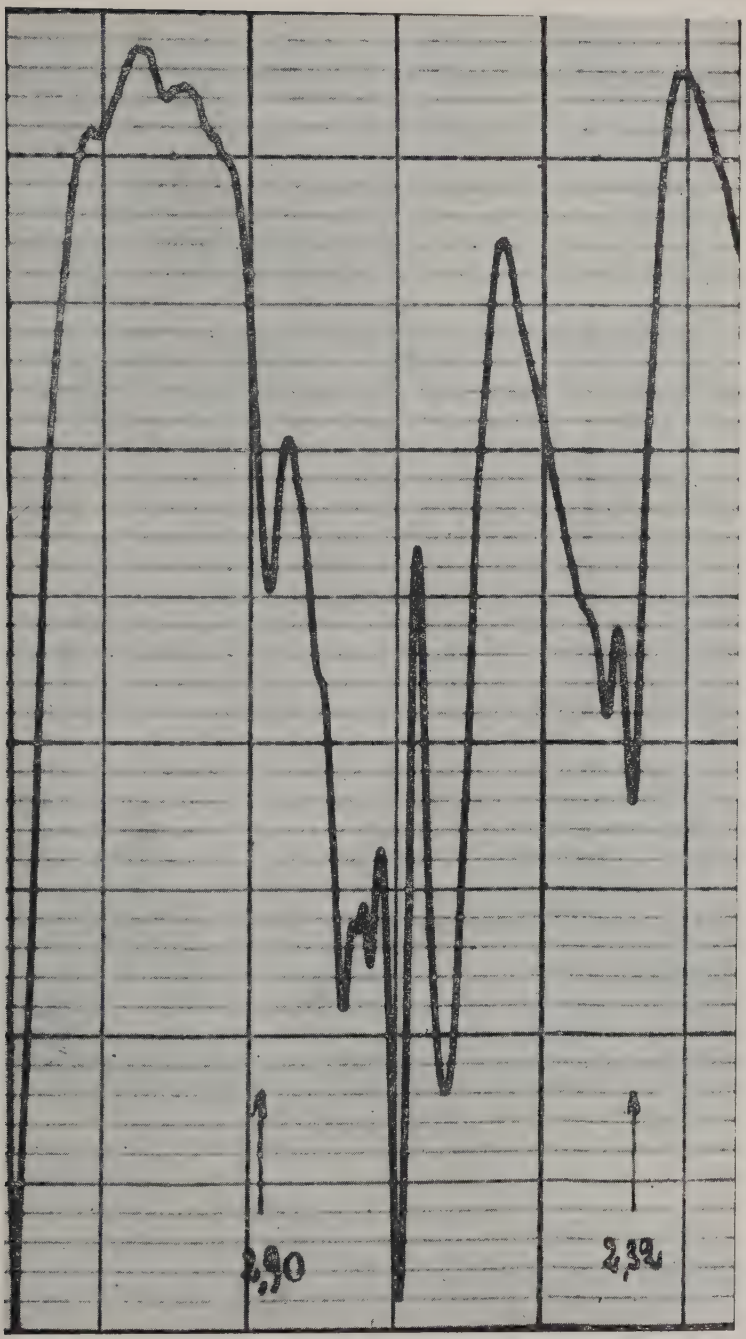
Olio di arachide.

Diagramma XVI



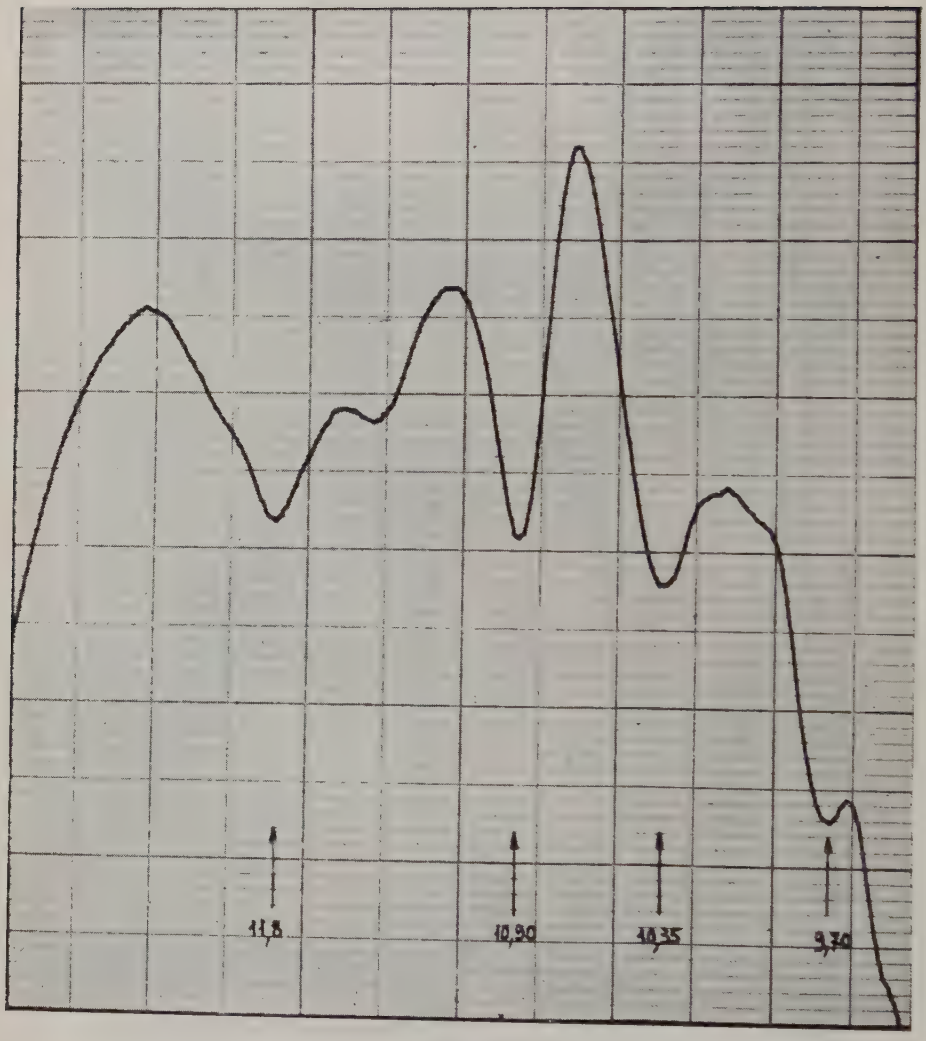
Olio di arachide.

Diagramma XVII



Olio di girasole.

Diagramma XVIII



Olio di girasole.

Come si vede, i diversi olii presentano alcune bande in comune, però ne varia l'intensità tanto che è agevole dividere gli olii in 2 gruppi in base all'intensità della banda a 2,90 μ (caratteristica del gruppo —O—H) e cioè:

Gruppo 1°. — Olii che presentano un assorbimento intenso (40 ÷ 50 %) a 2,90μ:

Trioleina pura
Olio esterificato sintetico
Olio rettificato B

Gruppo 2°. — Olii che presentano un debole assorbimento (circa 15 %) a 2,90 μ:

Olio di prima spremitura
Olio di oliva rettificato A
Olio di oliva lampante
Olio di sesamo
Olio di arachide
Olio di girasole

Per il gruppo 1° la trioleina ha una banda caratteristica a 10,35 μ molto intensa (caratteristica dei gruppi —CH=CH—). La banda si ripete in tutti gli olii, ma con più deboli intensità. Non è possibile distinguere l'olio sintetico dal rettificato B.

Nel gruppo 2° tra 9,0 ed i 13,0 μ si è ripetuto lo spettro con forte amplificazione.

Gli olii di oliva hanno pressochè uno stesso andamento, siano essi di prima spremitura o rettificato A, oppure olio lampante. (Uno spettro simile hanno l'olio sintetico e il rettificato B che sono però dell'altro gruppo).

L'olio lampante ha un netto assorbimento a 3,10 (caratteristica del gruppo =CH—) e 3,22 μ (caratteristica del gruppo C—H aromatico), mentre tutti gli altri olii in questa regione hanno un assorbimento debole.

Abbastanza nette sono le differenze per gli olii non di oliva:

l'olio di arachide presenta molto netta la banda a 10,95 μ (—CH=CH), che nell'olio di oliva è appena accennata, mentre è assente la banda a 12,9 μ;

l'olio di girasole presenta ancora più forte la banda a 10,95 μ e un netto assorbimento caratteristico a 11,8 μ;

l'olio di sesamo presenta a 10,95 μ un assorbimento intermedio tra i due precedenti e una banda molto netta (maggiore di quella dell'olio di oliva) a 12,32 μ.

Si è pure effettuata una serie di misure con olio di oliva ed olio rettificato A dopo congelamento parziale e separazione per filtrazione della parte solida. I risultati sono pressochè identici a quelli ottenuti con gli olii non trattati.

Spettri nell'ultravioletto visibile e vicino infrarosso

Per gli olii in esame, dopo una lastra orientativa degli spettri di assorbimento nella regione U. V. sono stati misurati gli spettri con lo spettrofotometro di Beckman e vaschette di corex da un centimetro.

Tutti gli olii sono risultati opachi nella regione dell'U. V. a lunghezza d'onda inferiore a 3500 Å. L'inizio della trasmissione varia per i diversi campioni. Si ha buona trasparenza per tutto il visibile ed uno spettro caratteristico, uguale per tutti, nel vicino infrarosso fino a 1,8 μ. Delle bande caratteristiche si notano negli olii di oliva non rettificati che sono opachi fino a 5000 Å, mentre hanno assorbimenti tipici a 5500, 6350, 7030 Å. Particolarmente netto quest'ultimo. Un altro assorbimento a circa 20.000 Å non è ben netto ed è presente anche negli olii rettificati B.

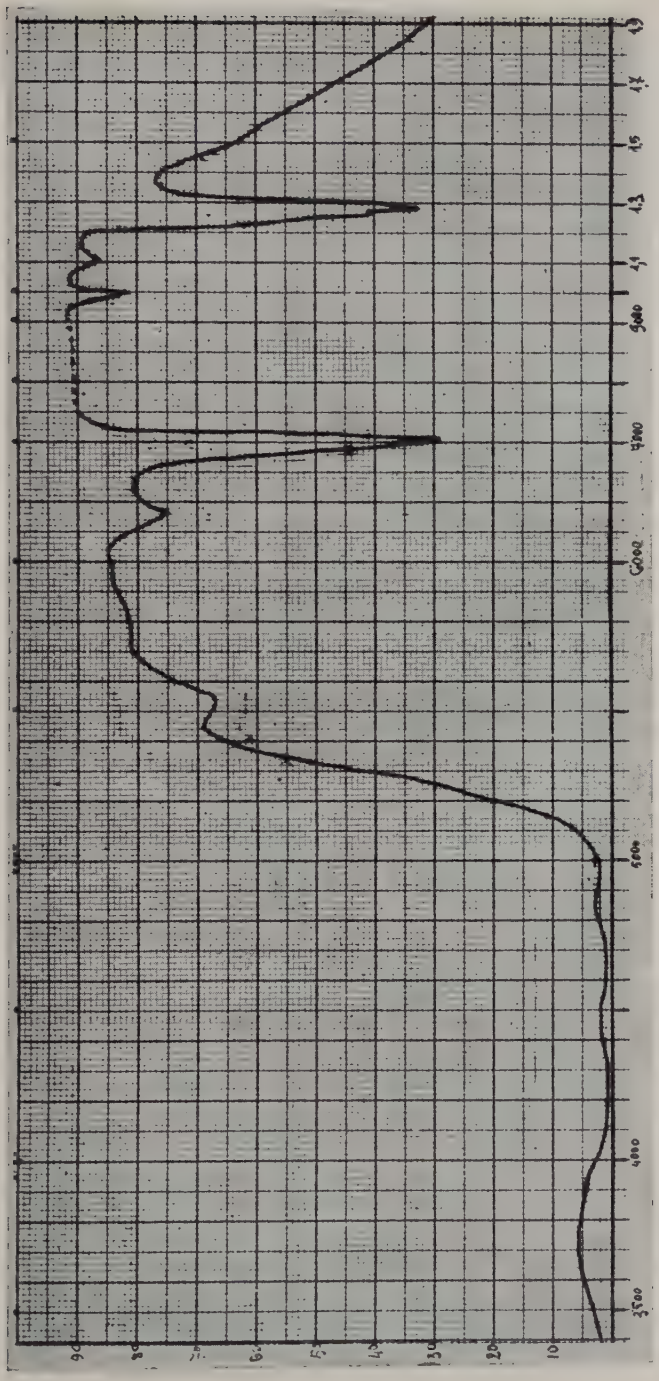
In sostanza possiamo distinguere i varî olii con delle misure nei seguenti punti: 3800, 4000, 4500, 5000, 5450, 6600, 7030, 7500, 18.000 e 20.000 Å, misure che hanno permesso di elaborare la tabella seguente delle trasparenze:

T % alle diverse lunghezze d'onda

Natura dell'olio	Diagr. n.	3800 Å	4000 Å	4500 Å	5000 Å	5450 Å	6600 Å	7030 Å	7500 Å	18000 Å	20000 Å
Olio d'oliva di 1ª sprem.	19	6	5	5	5	65	80	30	90	38	25
Olio d'oliva rettificato A	20	20	40	70	86	90	92	92	92	52	59
Olio d'oliva rettificato B	21	0	0	20	58	76	87	88	90	36	29
Olio d'oliva lampante .	22	9	11	15	10	65	82	53	87	38	29
Olio sintetico	23	8	25	67	84	90	92	92	92	48	54
Trioleina pura	24	8	24	64	83	88	91	92	91	46	56
Olio di sesamo	25	24	41	65	81	87	91	92	92	55	59
Olio di arachide . . .	26	25	46	74	84	89	92	92	92	58	65
Olio di girasole	27	10	32	70	83	88	88	88	88	48	54

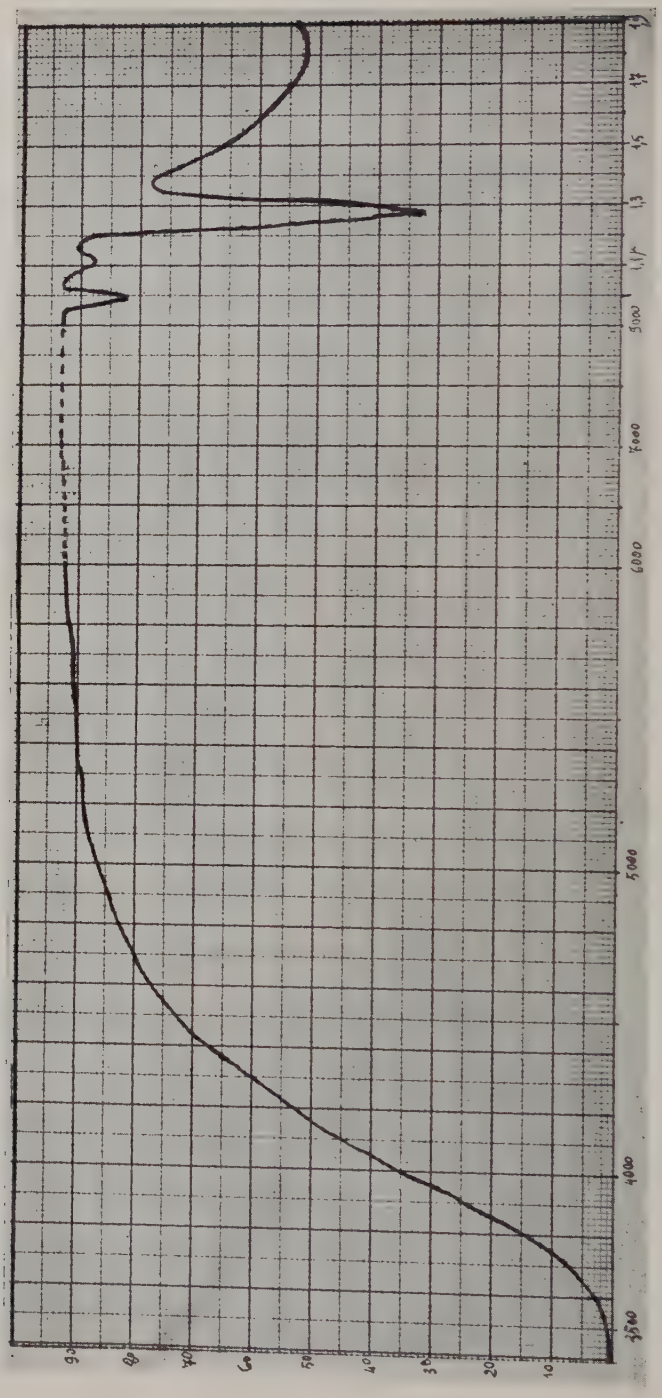
Come si vede, nella zona dell'ultravioletto le differenze tra la trioleina, gli olî di girasole, di arachide, di sesamo, l'olio d'oliva rettificato A e l'olio di sintesi non sono molto grandi e questi olii non si possono distinguere fra loro con sicurezza.

Diagramma XIX



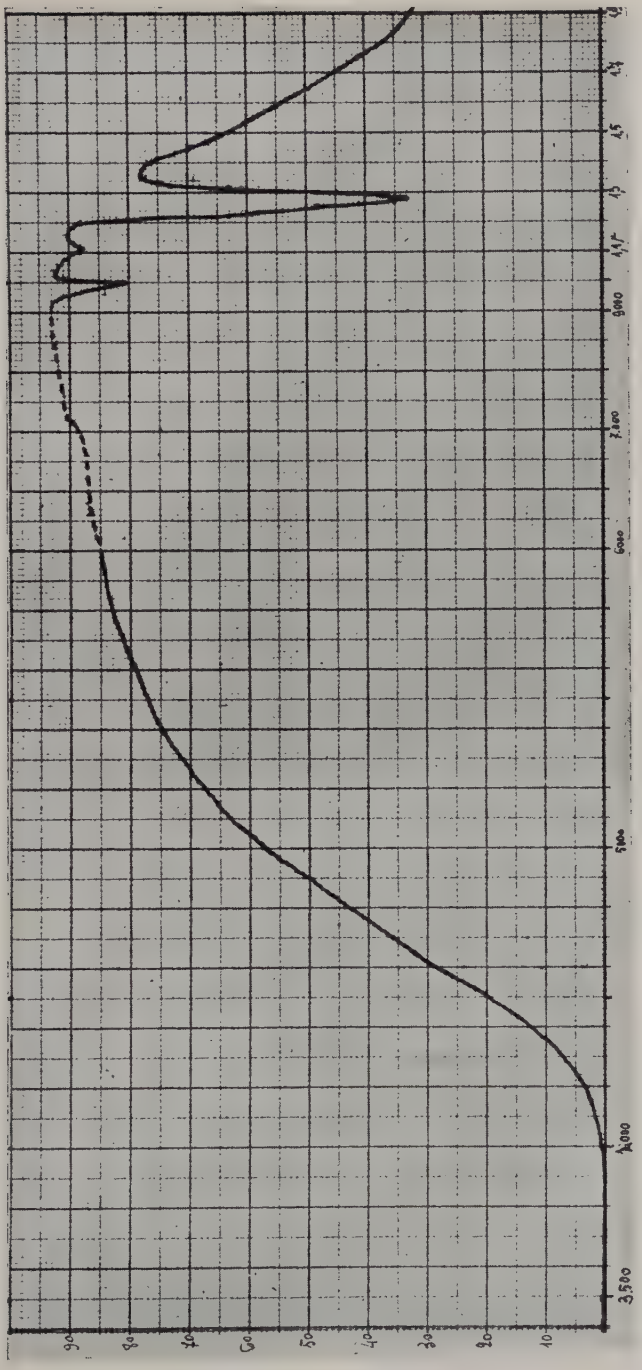
Olio di oliva di prima spremitura.

Diagramma XX



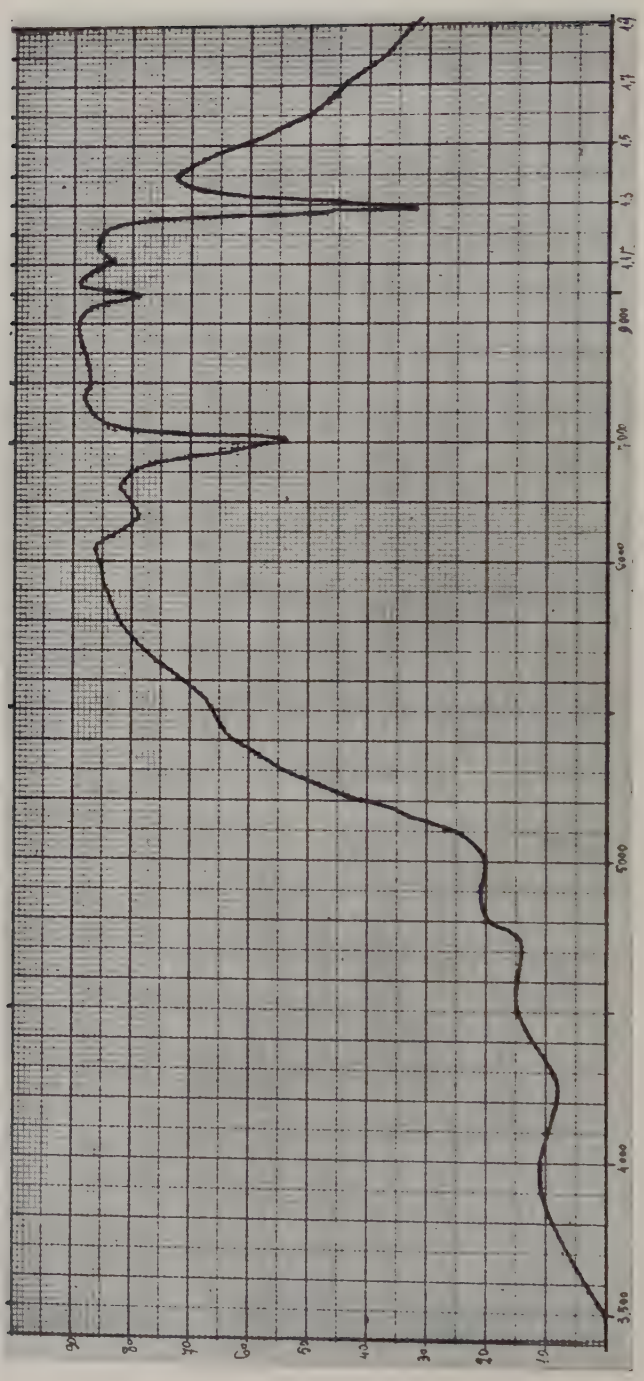
Olio di oliva rettificato A.

Diagramma XXI



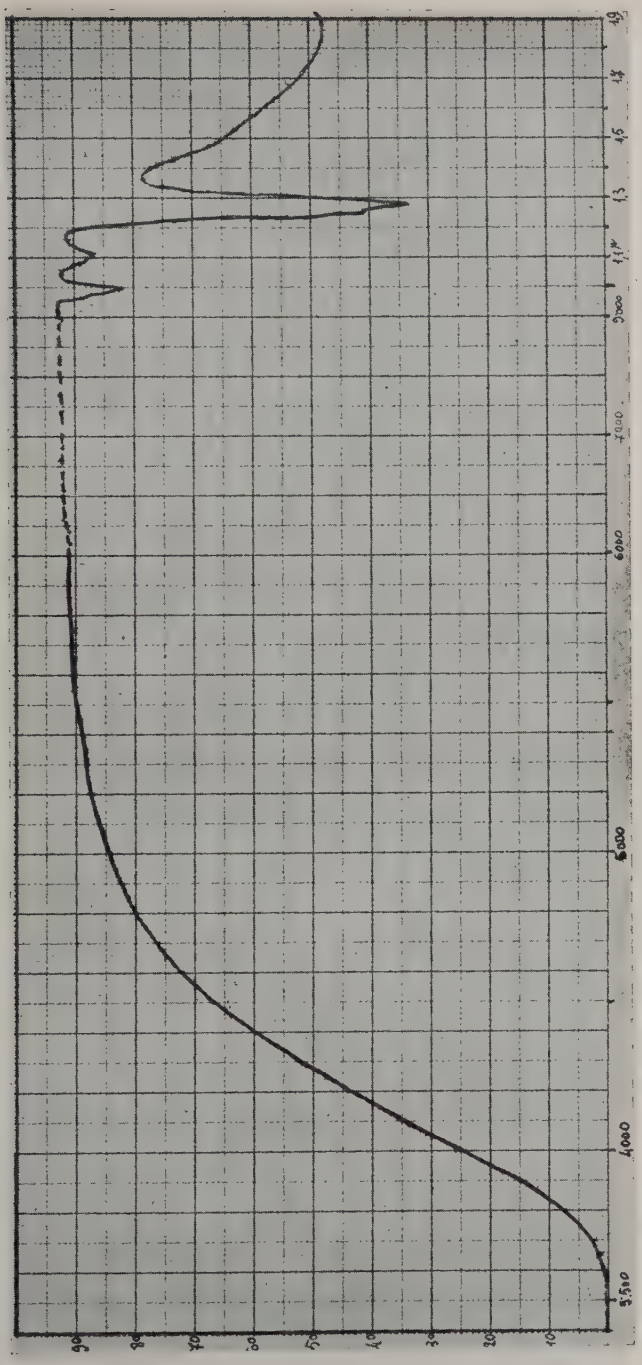
Olio di oliva rettificato B.

Diagramma XXII



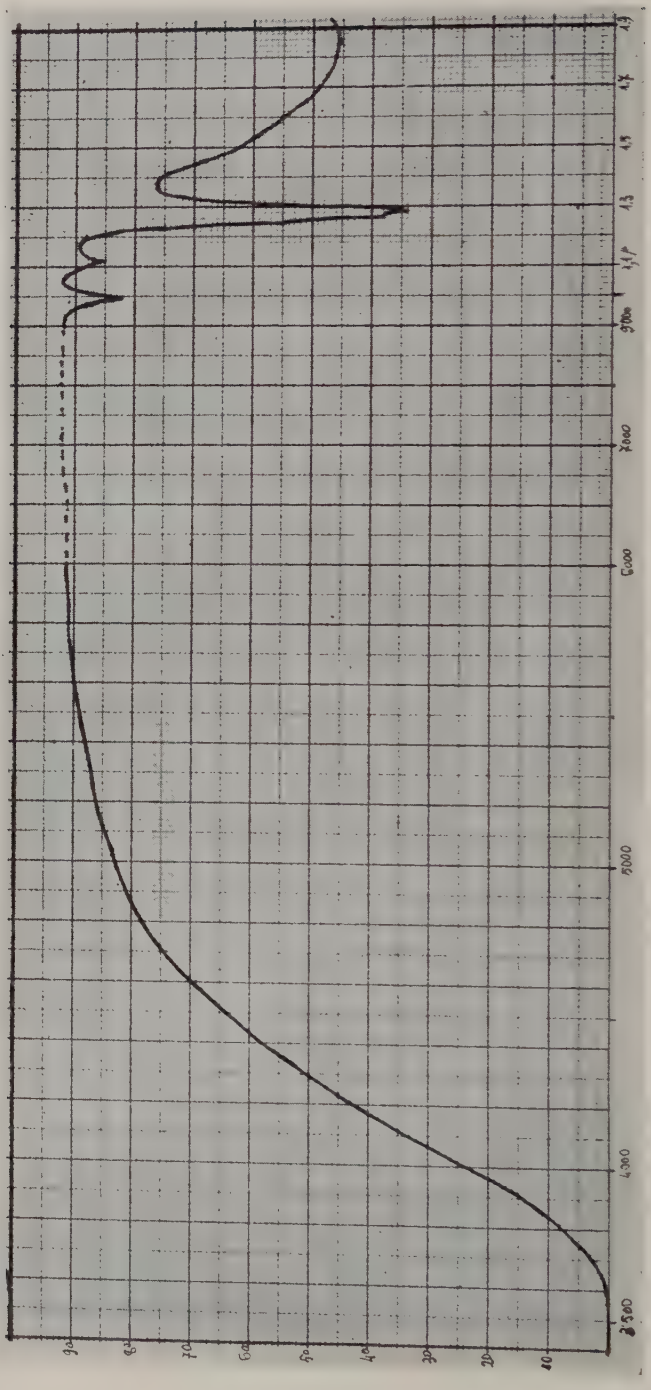
Olio lampante.

Diagramma XXIII



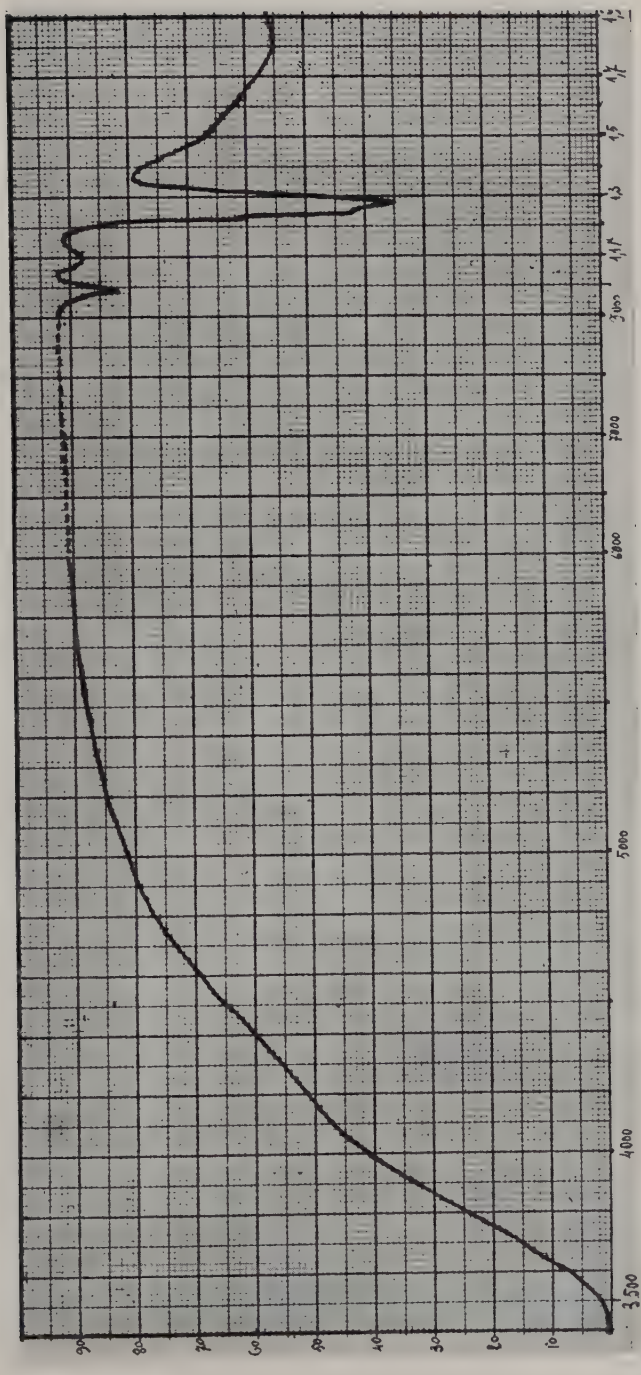
Olio esterificato sintetico.

Diagramma XXIV



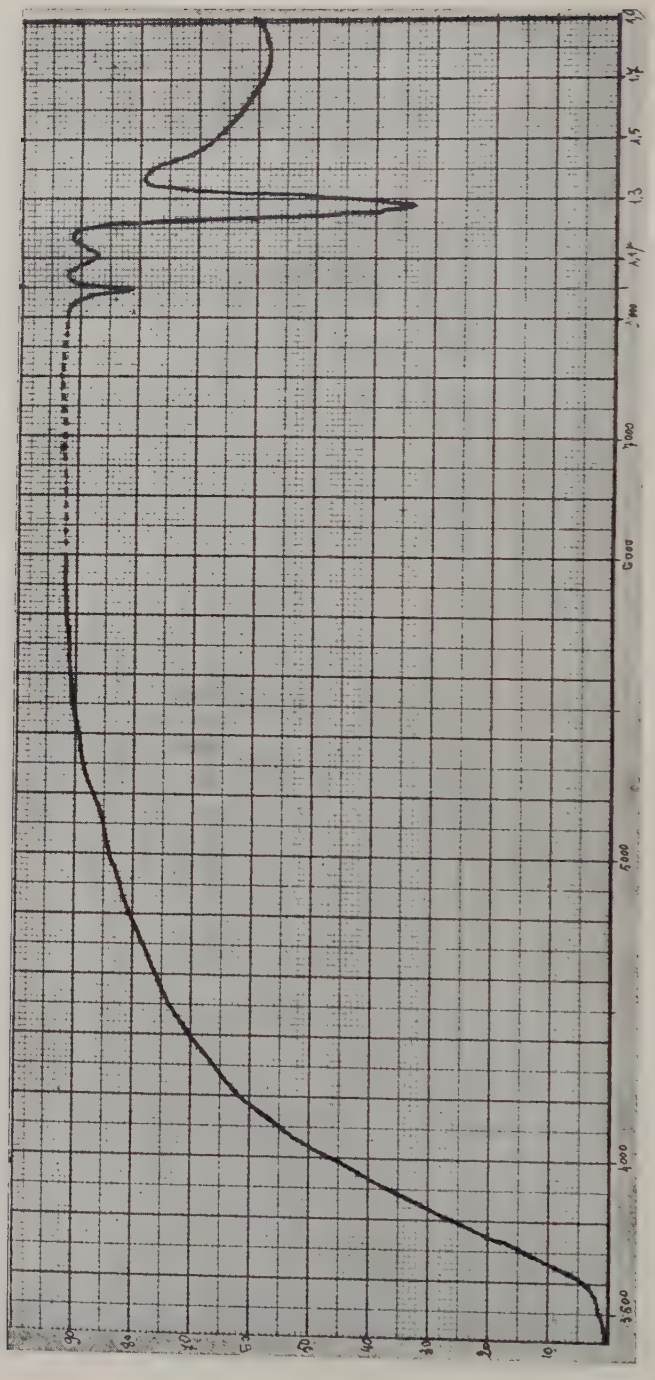
Trioleina.

Diagramma XXV



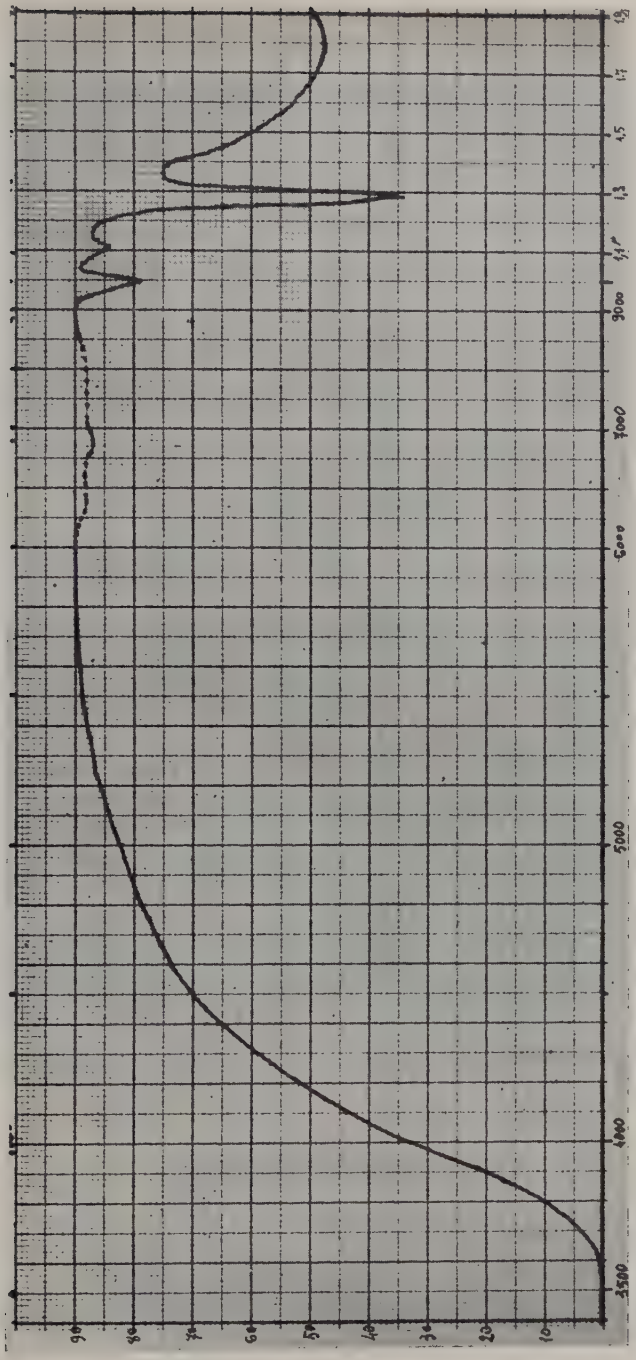
Olio di sesamo.

Diagramma XXVI



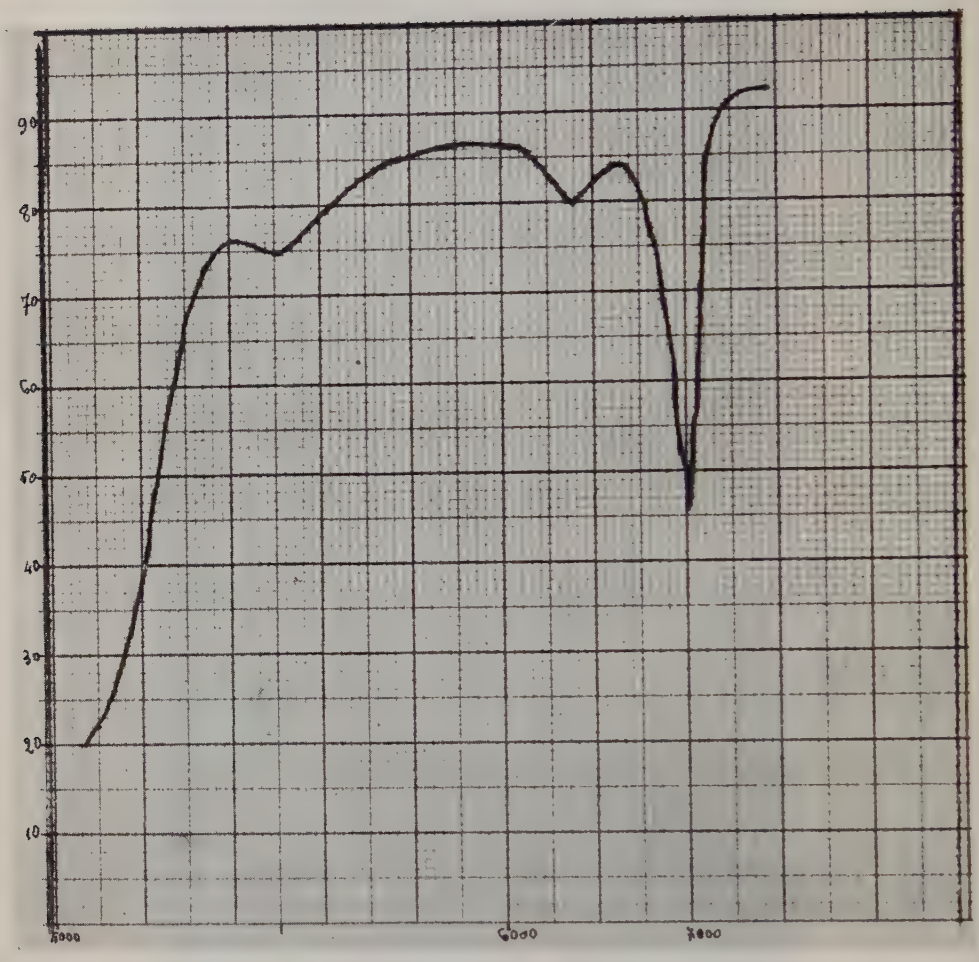
Olio di arachide.

Diagramma XXVII



Olio di girasole.

Diagramma XXVIII



Miscela di olio di oliva di prima spremitura (70 %) e olio rettificato B (30 %).

Per l'olio rettificato B l'assorbimento iniziale è molto maggiore e si verifica una decisa caduta verso i 20.000 Å.

L'olio d'oliva di prima spremitura ha una trasparenza molto bassa fino a 5000 Å, un'assorbimento molto forte a 7030 Å ed uno molto debole tra 18.000 e 20.000 Å.

L'olio lampante presenta uno spettro simile al precedente fino a 5000 Å, benchè l'assorbimento sia minore.

Una miscela di olio di oliva di Tunisi (70 %) e di olio rettificato nazionale (30 %) dà uno spettro che corrisponde abbastanza bene a quello che è teoricamente prevedibile (vedi diagramma XXVIII).

Conclusione

Pertanto con due tratti di spettro compresi fra 2,80 e 3,3 μ e tra 8,5 e 13 μ possiamo distinguere i seguenti olii:

olio di arachide

olio di sesamo

olio di girasole

olio di olivo di prima spremitura oppure olio rettificato A (questi non sono distinguibili fra loro)

olio rettificato B, oppure olio sintetico (non distinguibili).

I problemi lasciati insoluti dal metodo della spettrografia nell'infrarosso e cioè distinzione tra l'olio rettificato B e l'olio sintetico, e tra l'olio di oliva di prima spremitura e il rettificato A, sono invece risolvibili per mezzo degli spettri nell'U. V. e nel visibile.

In conclusione la spettrometria nell'infrarosso e nell'ultravioletto estesa alla misura degli assorbimenti si rivela come un potente mezzo ausiliario nella ricerca della natura degli olii e può servire ottimamente a risolvere molti casi nei quali la chimica conduce a risultati dubbiosi.

BIBLIOGRAFIA

(1) Arpino, A., Ricca, G., e Jacini, G. Fluorometria degli olî di oliva. *Atti II Convegno Ital. di studi sulle sostanze grasse*, Milano, 7-9 maggio 1956.

(2) D'Arrigo, G. Ricerche spettrofotometriche nell'ultravioletto su olî di semi e sulle loro miscele con olio di oliva. *Atti I Convegno Ital. di studi sulle sostanze grasse*, Milano, 7-9 maggio 1956.

RIASSUNTO

Sono stati esaminati gli spettri nell'infrarosso, nell'ultravioletto e nel visibile di alcuni olî tra i più comuni sofisticanti dell'olio di oliva. Si dimostra che questo mezzo può essere di grande aiuto nella ricerca delle sofisticazioni.

SUMMARY

SPECTROMETRY IN RESEARCH OF THE ADULTERATION OF OLIVE OIL

By Ettore Bottini and Carlo Sapetti

The spectra in infrared and ultraviolet and in the visible rays of some oils which are among the most common adulterants of olive oil were examined. It was shown that this method can be of great aid in the investigation of adulteration.

Ricevuto il 22 novembre 1957.

LABORATORIO DI ZOOTECNIA
Annesso alla Facoltà Agraria e Forestale dell'Università
FIRENZE

Giancarlo Geri

RICERCHE SU L'ALIMENTAZIONE E LA PRODUTTIVITÀ DEL CONIGLIO *

Premessa

Molto è stato detto e ripetuto sull'alimentazione del coniglio, ma, mentre per le altre specie di animali domestici la vasta sperimentazione ha fornito dati sicuri e scientificamente validi, ben poco sappiamo delle esigenze nutritive del coniglio e del suo effettivo rendimento rispetto agli alimenti consumati, sicchè, in genere, l'allevamento di questo roditore è in gran parte basato sull'empirismo ed i risultati economici non sono facilmente controllabili, per cui molte delle affermazioni che lo riguardano sono dei luoghi comuni che attendono ancora una riprova sperimentale.

Allo scopo di contribuire alla conoscenza dei varî fattori che influiscono sui risultati economici dell'allevamento del coniglio il prof. Giuliani, direttore del Laboratorio di Zootecnia annesso alla Facoltà agraria e forestale di Firenze, decise di condurre una serie di ricerche in proposito, affidandoci le relative indagini.

Tali ricerche furono da noi iniziate nel marzo del 1955, partendo da soggetti appartenenti ad alcune fra le razze più comuni ed ai relativi incroci, e furono impostate e condotte in modo da determinare comparativamente per le varie razze ed alle varie età:

1) l'incremento in peso dei soggetti in rapporto alla quantità di alimenti consumati, sciupati ed effettivamente utilizzati;

2) la resa netta al macello a diverse età;

* Ricerche compiute nel Laboratorio di Zootecnia della Facoltà agraria e forestale dell'Università di Firenze con fondi assegnati dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

3) la composizione chimica ed il valore nutritivo della carne alle diverse età;

4) le unità nutritive richieste per 100 g di aumento di peso vivo discriminando la quota sciupata da quella effettivamente utilizzata alle diverse età;

5) il rendimento di trasformazione delle calorie alimentari in calorie fornite dalla carne e dal grasso;

6) i risultati economici dell'ingrassamento a diverse età;

7) la percentuale dei vari organi in rapporto al peso vivo;

8) le caratteristiche organolettiche della carne cruda;

9) le caratteristiche organolettiche della carne dopo la cottura;

10) l'età ottimale di macellazione.

Materiale e metodi di ricerca

Per le ricerche che formano oggetto della presente relazione e che hanno avuto inizio il 18 marzo 1955 sono stati utilizzati 8 gruppi di conigli ottenuti da riproduttori di razza « Gigante di Fiandra », « Nostrale », « Nostrale migliorata » e « Fulva di Borgogna », utilizzati in purezza e per incrocio.

Nella tabella I riportiamo i dati riguardanti i riproduttori impiegati e nella tabella II le caratteristiche degli 8 gruppi in esperimento.

Tabella I. **- Caratteristiche dei riproduttori impiegati**

Soggetti marca n.	Razza	Sesso	Data di nascita	Peso all'inizio dell'esperimento kg
41 m. m.	« Nostrale migliorata » .	F	5.IV.1954	3,125
50 m. m.	» Fulva di Borgogna » .	F	28.IX.1954	2,840
63	« Gigante di Fiandra ».	F	settembre 1952	5,225
7	« Nostrale »	F	marzo 1952	3,921
62	« Gigante di Fiandra » .	F	settembre 1952	5,630
13	« Nostrale »	F	8.II.1953	3,915
9237	« Gigante di Fiandra » .	F	12.X.1954	4,080
9210	« Gigante di Fiandra » .	F	27.IX.1954	3,590
9839	« Gigante di Fiandra » .	M	settembre 1954	4,410
34	« Nostrale »	M	21.IV.1953	3,150
66	« Nostrale »	M	19.II.1954	3,260

Tabella II. - **Caratteristiche dei gruppi in esperimento**

Gruppo n.	Soggetti costituenti i gruppi	N. di matricola della madre	N. di matricola del padre	N. dei componenti la figliata	Inizio controllo	Data del parto
1	Razza «Nostrale migliorata» *	41 m.m.	—	6	6.IV.1955	17.IV.1955
2	Razza «Fulva di Borgogna» *	50 m.m.	—	6	6.IV.1955	17.IV.1955
3	Razza «Gigante di Fiandra» .	63	9839	3	1.IV.1955	1.V.1955
4	Meticci «Gigante di Fiandra» × «Nostrale»	7	9839	4	1.IV.1955	1.V.1955
5	Meticci «Nostrale» × «Gigante di Fiandra»	62	34	5	1.IV.1955	2.V.1955
6	Meticci «Gigante di Fiandra» × «Nostrale»	13	9839	4	5.IV.1955	5.V.1955
7	Razza «Gigante di Fiandra» .	9237	9839	6	3.V.1955	2.VI.1955
8	Meticci «Nostrale» × «Gigante di Fiandra»	9210	66	6	3.V.1955	2.VI.1955

* La femmina marca metallica 41 e quella marca metallica 50 furono acquistate già gravide dall'allevamento controllato dall'Istituto Tecnico Agrario delle Capezzine, Arezzo.

I soggetti in esperimento sono stati mantenuti in una serie di conigliere in muratura esistenti presso le stalle sperimentali dell'Istituto Zootecnico dell'Università di Firenze. Queste conigliere sono disposte su tre file sovrapposte di dieci elementi ciascuna ed hanno un'esposizione ad est. Le conigliere delle due file superiori sono contrassegnate con le lettere dell'alfabeto mentre quelle della fila inferiore, di dimensioni maggiori, sono contrassegnate con numeri da 1 a 10 (fig. 1).

Le pareti delle conigliere sono in muratura ed il pavimento, anch'esso in muratura, presenta una leggera pendenza in senso antero-posteriore, sì da facilitare il deflusso delle orine, che vengono raccolte da un canale che scorre lungo lo spigolo formato dal pavimento con la parete posteriore. Sul pavimento poggia un fondo formato da liste di legno duro larghe 4 cm e separate fra di loro da spazî di 3 cm. Ogni coniglierа era provvista di una rastrelliera per il foraggio, di una mangiatoia per i concentrati, di un abbeveratoio pesante in terracotta e, per tutto il periodo della gestazione e dell'allattamento, di una apposita cassetta di legno provvista di un letto di paglia, che veniva rinnovato periodicamente. La rastrelliera era costruita in legno ed in tondini di ferro stagnato, mentre la mangiatoia era di lamiera stagnata ed inserita mobilmente in una pesante armatura di ferro costruita in modo da constringere i conigli ad accedere alla man-

Fig. 1. – Le conigliere

giatoia con la sola testa, sì da impedire l'inquinamento del cibo con gli escrementi (fig. 2).

Per rendere possibile la raccolta dei residui degli alimenti caduti sul pavimento della conigliera e per ridurre il mescolamento di tali residui con gli escrementi solidi e liquidi degli animali, il che avrebbe reso più difficoltosa ed imprecisa la raccolta quantitativa degli alimenti sciupati, sono state adottate due diverse apparecchiature.

La prima consisteva in una semplice teglia di lamiera zincata delle dimensioni del pavimento della conigliera, con bordi rialzati e divergenti in modo da non lasciare la più piccola fessura fra questi e le pareti della conigliera. Il fondo della teglia, in corrispondenza del canale di scolo, è perforato in modo da lasciare sgrondare liberamente le orine. La teglia veniva inserita sotto il fondo in legno della conigliera e poteva essere facilmente estratta per la raccolta dei residui alimentari sciupati e per la pulizia.

La seconda apparecchiatura, che sostituiva il fondo in legno della conigliera, è costituita da una impalcatura in ferro delle stesse dimensioni del pavimento e portante un sistema di guide su tre piani sovrapposti. Nelle guide superiori scorre un pannello di rete sufficientemente robusta da sostenere il peso degli animali e con maglie sufficientemente larghe da

Fig. 2. – L'interno di una conigliera

lasciar passare le pillole fecali ed i residui alimentari caduti dalle mangiatoie. Nelle guide immediatamente inferiori scorre un secondo pannello di rete con maglie conformate in modo da trattenere le pillole fecali, ma non i residui alimentari. Infine nelle guide del piano più basso scorre una teglia del tutto identica a quella già descritta, ma mancante dei bordi divergenti, che sono fissati direttamente all'armatura di ferro (fig. 3).

Le due apparecchiature si sono mostrate rispondenti allo scopo di raccogliere con esattezza i residui alimentari senza che questi fossero contaminati dagli escrementi, solo che nel secondo tipo la separazione di questi da quelli era più perfetta ed il tempo occorrente per la raccolta sensibilmente ridotto. Non senza ragione è stata adottata questa apparecchiatura in quanto è ben noto come il coniglio sciupi grandi quantità di foraggi che normalmente vanno perduti, perchè inquinati con le feci e con le orine.

Per l'identificazione dei soggetti in esperimento ci siamo serviti (ad eccezione di due riproduttrici acquistate da un allevamento controllato e già provviste di marche metalliche al padiglione auricolare destro) del tatuaggio effettuato con apposite tenaglie a numeri intercambiabili sulla faccia interna del padiglione auricolare sinistro. Tale sistema ha permesso sempre la facile e sicura identificazione dei soggetti marcati. I componenti

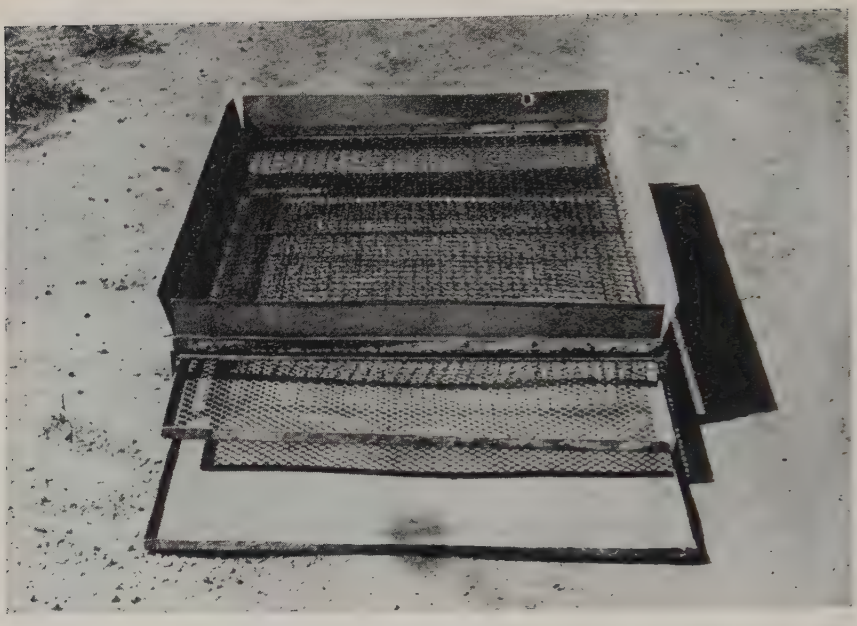


Fig. 3. – L'apparecchiatura per la raccolta dei residui alimentari

degli 8 gruppi in esperimento sono stati marcati al momento dello svezzamento, cioè alla definitiva separazione della madre dai figli, il che avveniva al sessantesimo giorno dalla nascita.

Al novantesimo giorno dalla nascita si è proceduto alla castrazione dei maschi, mediante incisione della borsa scrotale e degli invogli testicolari ed asportazione dei testicoli, previa torsione del funicolo spermatico.

Durante il corso degli esperimenti si è provveduto alla pesatura periodica di tutti i soggetti attenendoci allo schema seguente:

a) per le femmine in gestazione:

1) all'inizio del controllo;
2) al 15° giorno di gravidanza;
3) al 30° giorno di gravidanza;
4) al 2° giorno dopo il parto;

b) per le femmine allattanti:

ogni dieci giorni fino all'epoca dello svezzamento;

c) per i componenti le figliate:

1) ogni dieci giorni dalla nascita allo svezzamento;
2) ogni 15 giorni dallo svezzamento all'epoca della macellazione.

Per tutta la durata dell'esperimento i soggetti sono stati alimentati con buon fieno polifitico agostano, avena e crusca di frumento. Questo tipo d'alimentazione è stato scelto per consentire la massima costanza per i varî gruppi e per tutta la durata dell'esperimento e per poter effettuare il calcolo economico della trasformazione in carne, altrimenti non attuabile con la maggior parte dei sottoprodotti aziendali che vengono più o meno largamente impiegati nell'allevamento familiare e che, essendo molto spesso di scarto, non hanno un valore commerciale. D'altro canto l'impiego di un vasto numero di questi sottoprodotti nell'alimentazione del coniglio ha formato oggetto di un'altra nostra indagine, tendente a stabilire la loro appetibilità e la quantità massima utilizzabile.

All'inizio della prova è stata fatta un'adeguata provvista dei tre alimenti in modo da assicurare la loro costanza durante tutta la durata dell'esperimento. Il fieno, l'avena e la crusca utilizzati sono stati analizzati nel laboratorio dell'Istituto e la loro composizione chimica è risultata la seguente:

	Sostanza secca %	Proteina greggia %	Grasso greggio %	Estrattivi inazotati %	Fibra greggia %	Ceneri %
Avena . .	85,9	10,4	5,6	56,9	10,1	2,9
Crusca . . .	87,0	13,7	3,9	53,8	9,8	5,8
Fieno . .	88,6	14,2	1,5	34,2	31,0	7,7

La razione giornaliera veniva somministrata in due pasti: al mattino i concentrati ed alla sera il fieno. A giorni alterni si procedeva alla raccolta ed alla pesatura dei residui delle mangiatoie e della quantità di concentrati e di fieno sciupata. Sulla base del consumo rilevato dalle pesate si provvedeva quindi alla preparazione delle razioni per i due giorni seguenti, avendo cura di somministrare una quantità di concentrati e di fieno superiore al consumo dei due giorni precedenti per quel tanto sufficiente ad assicurare ai soggetti una alimentazione *ad libitum*.

Le variazioni nel consumo venivano rispettate sia che si verificassero in più che in meno, in modo da non somministrare mai una quantità di cibo molto maggiore di quella richiesta dagli animali, evitando in tal modo di determinare uno sciupio dovuto alla eccessiva abbondanza degli alimenti a disposizione dei soggetti. I concentrati che formavano la razione giornaliera di ciascun gruppo venivano pesati in appositi recipienti di legno contrassegnati con le lettere dell'alfabeto corrispondenti a quelle esistenti sulle conigliere che ospitavano i singoli gruppi, in modo da evitare ogni

errore ed ogni dispersione di cibo. Lo stesso veniva fatto per il fieno, che era pesato giornalmente in sacchi di carta anch'essi contrassegnati.

La raccolta dei residui alimentari ancora presenti nella mangiatoia (concentrati) e nella rastrelliera (fieno), veniva fatta rovesciando e pulendo a fondo la prima in un recipiente di legno contrassegnato, la seconda in un sacco di carta, anch'esso contrassegnato.

La raccolta degli alimenti sciupati richiedeva una cura particolare e veniva effettuata utilizzando le due apparecchiature già descritte. Oltre a ciò che finiva nelle teglie, si consideravano sciupati anche i concentrati caduti sul basamento della mangiatoia ed il fieno sparso sul fondo in legno od in rete metallica della conigliera. L'attenzione maggiore veniva posta nella separazione dei residui caduti nella teglia dalle pillole fecali eventualmente mescolate insieme. Non fu invece possibile considerare, quale causa di errore, il fatto che gli alimenti sciupati potessero venire bagnati dall'orina. Si ritiene comunque che l'errore in cui si incorreva per questo fatto nella pesata degli alimenti sciupati fosse insignificante, dato che l'orina prodotta veniva rapidamente allontanata, a causa della pendenza della teglia, attraverso i fori di cui questa era provvista. Anche per la pesatura degli alimenti sciupati venivano utilizzati recipienti in legno e sacchi di carta contrassegnati.

L'acqua di bevanda veniva rinnovata giornalmente. Durante il periodo estivo, in cui il consumo era maggiore, l'abbeveratoio veniva rifornito ogni qual volta era necessario.

Per determinare l'età ottimale di macellazione fu stabilito di eseguire le relative prove all'età di 120, 150 e 180 giorni. Per i gruppi costituiti da 6 soggetti, quindi, due conigli vennero macellati a 4 mesi, due conigli a 5 mesi e gli ultimi due a 6 mesi. Per i gruppi costituiti da meno di 6 soggetti, o nei quali si è verificata la morte di qualche soggetto durante l'esperimento, il numero dei soggetti macellati alle tre diverse età è stato determinato dalla disponibilità dei soggetti, quale risulta dai dati relativi alla consistenza delle figliate alle varie età di macellazione.

Prima della macellazione i soggetti venivano tenuti a digiuno per 24 ore e quindi pesati. La mattazione avveniva assestando con la mano un energico colpo sulla nuca dell'animale. Immediatamente dopo la morte venivano enucleati i bulbi oculari per procedere al dissanguamento dell'animale. Il sangue veniva raccolto in ampie scatole del Petri e quindi si procedeva alla scuoiatura iniziando l'incisione della pelle in corrispondenza del tarso e del carpo. Si procedeva quindi all'apertura della cavità toracica ed addominale ed alla asportazione dei visceri che venivano de-

posti in altrettante scatole del Petri tarate per la pesatura. Le zampe venivano tagliate all'altezza dei carpi e dei tarsi. La testa in corrispondenza dell'articolazione occipito-atlantoidea. Dopo la pesatura dei quattro quarti, il grasso di copertura e quello periviscerale venivano accuratamente separati dalla carcassa e pesati separatamente.

Di ogni soggetto venivano così pesati:

1) i quattro quarti;
2) il sangue;
3) la pelle;
4) lo stomaco e l'intestino pieni, la vescica piena, la cistifellea piena e l'utero;
5) le zampe;
6) la testa;
7) il fegato e la milza;
8) il cuore ed i polmoni;
9) i reni;
10) il grasso di copertura;
11) il grasso periviscerale.

Venivano quindi determinati:

a) la resa netta al macello, cioè il rapporto percentuale tra il peso dei quattro quarti e il peso vivo;

b) il peso del quinto quarto, intendendo per quinto quarto le restanti parti commestibili dell'animale, cioè la testa, il fegato, la milza, il cuore, i polmoni ed i reni;

c) il peso dello scarto, cioè dell'insieme delle parti di cui ai numeri 2, 3, 4 e 5;

d) il peso delle parti commestibili, cioè dei quattro quarti più il quinto quarto;

e) il calo di macellazione.

Tutti i pesi sono stati riportati anche come percentuale del peso vivo.

Subito dopo la pesatura dei vari organi degli animali macellati, la carcassa di questi, divisa in due mezzene, veniva trasportata nel Laboratorio biologico dell'Istituto, dove si procedeva alla preparazione dei campioni per l'analisi delle carni.

Il campionamento veniva effettuato su una delle due mezzene, mentre l'altra veniva racchiusa in una scatola del Petri e conservata in frigorifero per le prove di cottura e degustazione.

La mezzena impiegata per il campionamento veniva accuratamente spolpata e la carne passata più volte attraverso un tritacarne sì da ottenere la perfetta omogeneizzazione della carne prelevata dalle varie parti della mezzena.

Durante la spolpatura della carcassa e sul materiale triturato e mescolato venivano effettuati i rilievi riguardanti le caratteristiche organolettiche della carne e precisamente:

1) colore;
2) consistenza;
3) odore;
4) quantità di grasso peri ed inframuscolare.

Immediatamente dopo la triturazione ed il rimescolamento della carne si procedeva alla rapida pesatura di 10 grammi della poltiglia, che venivano posti in stufa a circolazione di aria ad una temperatura di 100°-105° per la determinazione dell'umidità. Il campione per le altre determinazioni analitiche veniva rinchiuso in un pesafiltri e conservato in frigorifero.

Le analisi chimiche sono state condotte seguendo la procedura descritta dal Villavecchia (25). Esse riguardavano le seguenti determinazioni:

1) sostanza secca;
2) protidi;
3) lipidi;
4) ceneri.

Le mezzene destinate alle prove di cottura e degustazione venivano conservate in frigorifero per due giorni, dopo di che venivano cucinate arrosto in stufa a secco a 200°. Sulle mezzene arrostite venivano quindi effettuati i rilievi riguardanti le caratteristiche organolettiche della carne dopo la cottura e precisamente:

1) colore;
2) consistenza;
3) odore;
4) sapore.

Tali rilievi venivano effettuati da non meno di tre persone, in modo da eliminare il più possibile l'influenza della valutazione soggettiva di un solo osservatore.

La valutazione economica dei risultati dell'allevamento con la determinazione del costo degli alimenti consumati, di quelli sciupati e di quelli effettivamente utilizzati è stata effettuata prendendo come base i prezzi di mercato del fieno, dell'avena e della crusca da una parte e dei conigli

dall'altra, tutti desunti dal bollettino ufficiale pubblicato settimanalmente dalla Camera di Commercio, Industria ed Agricoltura di Firenze durante il periodo sperimentale.

I prezzi desunti facendo la media fra quelli riportati per le 37 settimane comprese dal 14 marzo al 27 novembre 1955 sono risultati i seguenti:

prezzo del fieno polifitico agostano al q	L. 2056,70
prezzo dell'avena al q	» 6237,80
prezzo della crusca di frumento al q .	» 4187,20
prezzo dei conigli per kg di peso vivo .	» 254,30

Poichè l'avena e la crusca sono state somministrate insieme, così come insieme ne sono state determinate le quantità consumate, sciupate ed effettivamente utilizzate, questi due alimenti non sono stati considerati separatamente. Ciò è reso possibile dal fatto che essi sono stati sempre somministrati mescolati in quantità uguali e consumati entrambi nella stessa misura.

Il prezzo della miscela costituita dal 50 % di avena e dal 50 % di crusca si può quindi calcolare in L. 5212,50 al q.

Il valore nutritivo ed il costo dell'unità foraggera del fieno e della miscela di concentrati sono risultati i seguenti:

valore nutritivo del fieno agostano	= 39 U. F.
valore nutritivo dei concentrati	= 80 U. F.
costo dell'unità foraggera del fieno	= L. 52,70
costo dell'unità foraggera dei concentr.	= L. 65,10

Nel corso del quinto mese di esperimento si sono manifestati dei casi di coccidiosi, che hanno determinato la morte di 12 soggetti, riducendo così la consistenza di alcuni gruppi. La malattia è stata fronteggiata mediante la somministrazione di opportune dosi di kamala, di aviochina, di olio timolato ed acidulando con acido acetico l'acqua di bevanda.

Risultati dell'esperimento

Schemi e tabelle riguardanti i dati ottenuti

Nei prospetti I, II, IV, V e VII sono riportati alcuni dati riguardanti 5 degli 8 gruppi di esperimento e precisamente:

1) consistenza della figliata durante i 180 giorni di esperimento;

2) peso totale e peso medio individuale della figliata rilevato ogni 10 giorni dalla nascita allo svezzamento ed ogni 15 giorni dallo svezzamento alla macellazione di tutti i soggetti;

3) peso della madre dal parto allo svezzamento della figliata, rilevato ogni 10 giorni;

4) incremento totale, giornaliero, medio individuale e medio individuale giornaliero del peso della figliata e relative quantità di fieno e di concentrati consumate, sciupate ed effettivamente utilizzate dalla figliata e dalla madre fino allo svezzamento e dalla sola figliata dallo svezzamento alla macellazione di tutti i soggetti, in periodi di tempo di 10 giorni dalla nascita allo svezzamento e di 15 giorni dallo svezzamento in poi;

5) quantità di alimenti consumati dalla madre durante la gravidanza e relativo computo economico. Questo controllo è stato effettuato perchè nel calcolare il rendimento dell'allevamento della figliata si è deciso di tener conto del consumo di alimenti della madre durante la gravidanza che riguarda la figliata considerata, consumo che quindi viene aggiunto ai consumi del gruppo;

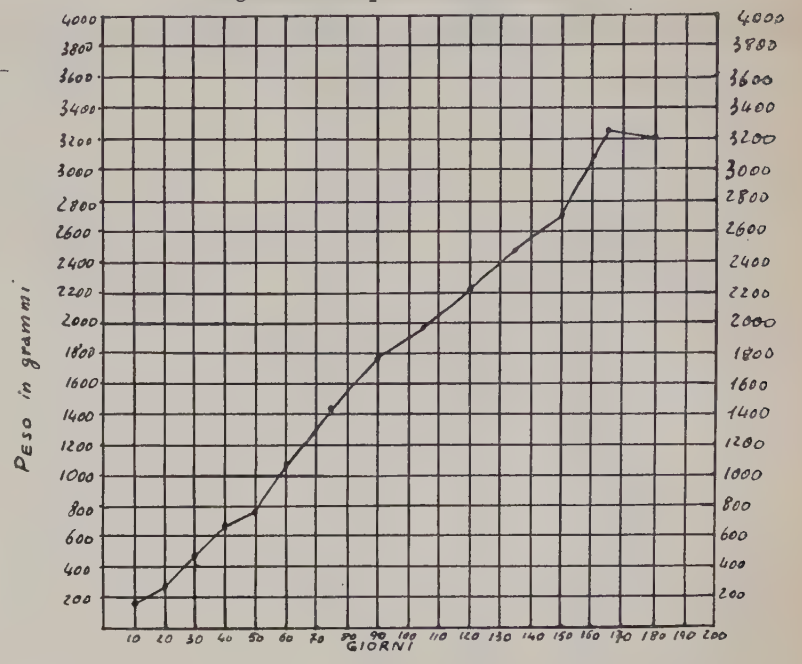
6) quantità degli alimenti consumati dalla figliata e dalla madre dal parto allo svezzamento e dalla sola figliata dallo svezzamento in poi per ogni 100 g di incremento in peso della figliata e relativo computo economico in periodi di tempo di 10 giorni dalla nascita allo svezzamento e di 15 giorni dallo svezzamento alla macellazione di tutti i soggetti. Il calcolo è stato effettuato separatamente per il fieno e per i concentrati considerando in ogni caso la quantità consumata, sciupata ed effettivamente utilizzata, il numero di unità foraggere consumate ed il costo dell'alimento consumato. Per ultimo è stato fatto il calcolo delle U. F. totali consumate, sciupate ed effettivamente utilizzate e del costo degli alimenti totali consumati, sciupati ed effettivamente utilizzati, sempre facendo riferimento all'unità (100 g) di incremento in peso vivo.

Nelle tabelle III *a*, III *b* e III *c* sono riportati i risultati economici dell'esperimento rispettivamente alle età di controllo di 120, 150 e 180 giorni. In queste tabelle viene ricapitolato per i vari gruppi il peso totale delle figliate; il costo totale degli alimenti consumati, sciupati ed effettivamente utilizzati; il numero di unità foraggere totali consumate, sciupate ed effettivamente utilizzate ed il prezzo di mercato dei conigli per ogni kg di peso vivo. Viene quindi riportato il costo degli alimenti consumati per ogni kg di peso vivo quale risulta dal rapporto tra il costo totale degli alimenti consumati ed il peso totale della figliata all'età considerata $\left(\frac{b}{a}\right)$.

Prospetto I. - Gruppo n. 1: Razza nostrale migliorata

Giorni del parto	Data	Numero dei componenti la figliata	Peso totale della figliata	Peso medio individuale	Peso della madre
			g	g	g
10	27- 4-55	6	1.048	175	—
20	7- 5-55	6	1.615	269	3.424
30	17- 5-55	6	2.712	452	3.263
40	27- 5-55	6	3.962	660	3.332
50	6- 6-55	6	4.575	762	2.867
60	16- 6-55	6	6.393	1.065	3.230
75	1- 7-55	6	8.534	1.422	—
90	16- 7-55	6	10.613	1.769	—
105	31- 7-55	6	11.914	1.986	—
120	15- 8-55	6	13.258	2.210	—
135	30- 8-55	4	9.885	2.471	—
150	14- 9-55	4	10.906	2.726	—
165	29- 9-55	2	6.469	3.234	—
180	14-10-55	2	6.411	3.205	—

Diagramma del peso medio individuale



Periodo giorni	Controllo degli incrementi in peso				Controllo totale degli alimenti					
					Quantità consumata		Quantità sciupata		Quantità utilizzata	
	Incremento peso figliata	Incremento peso giornaliero figliata	Incremento medio individuale	Incremento medio individuale giornaliero	Fieno	Concentrati	Fieno	Concentrati	Fieno	Concentrati
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
0- 10	1.048	104,8	174,6	17,5	3.395	1.465	2.075	100	1.320	1.365
11- 20	567	56,7	94,5	9,4	3.535	1.460	2.055	100	1.475	1.360
21- 30	1.097	109,7	182,8	18,3	3.895	1.470	2.135	100	1.755	1.370
31- 40	1.250	125,0	208,3	20,8	3.910	1.460	2.190	100	1.720	1.360
41- 50	613	61,3	102,2	10,2	4.110	2.310	2.375	100	1.735	2.210
51- 60	1.818	181,8	303,0	30,3	4.110	4.625	2.375	100	1.735	4.525
61- 75	2.141	142,7	356,8	23,8	6.795	6.065	3.960	150	2.835	5.915
76- 90	2.079	138,6	346,5	23,1	7.420	7.010	4.845	150	2.475	6.860
91-105	1.301	86,7	216,8	14,4	7.980	8.210	5.290	150	2.690	8.060
106-120	1.344	89,6	224,0	14,9	8.205	8.815	6.470	150	1.735	8.665
121-135	1.044	69,6	261,0	17,4	7.215	5.270	3.025	220	4.190	5.060
136-150	1.021	68,1	255,2	17,0	6.955	5.340	2.290	300	4.665	5.040
151-165	1.016	67,7	508,0	33,9	4.530	2.725	1.855	300	2.675	2.420
166-180	— 58	— 3,9	— 29,0	— 1,9	4.010	2.495	1.635	260	2.375	2.223

Controllo alimenti consumati dalla madre durante la gravidanza e relativo computo economico

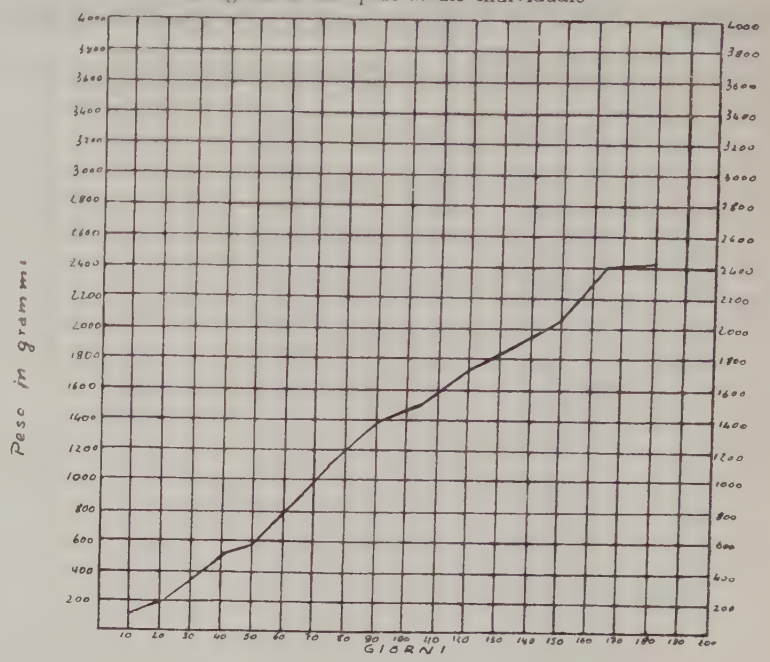
Fieno					Concentrati					Totale					
										U. F. totali			Costo alimenti		
Quantità consumata	Quantità sciupata	Quantità utilizzata	U. F. consumate	Costo fieno consumato	Quantità consumata	Quantità sciupata	Quantità utilizzata	U. F. consumate	Costo concentrati consumati	consumate	sciupate	utilizzate	consumati	sciupati	utilizzati
g	g	g		L.	g	g	g		L.				L.	L.	L.
9.825	4.637	5.188	3,832	202,39	3.025	300	2.725	2,420	157,60	6,252	2,049	4,203	359,99	111,15	248,84

Controllo alimenti consumati dalla madre e dalla figliata per ogni 100 g di incremento in peso della figliata e relativo computo economico

PROSPETTO II. - Gruppo n. 2: Razza "Fulva di Borgogna"

Giorni del parto	Data	Numero dei componenti la figliata	Peso totale della figliata	Peso medio individuale	Peso della madre
			g	g	g
10	27- 4-55	6	666	111	—
20	7- 5-55	6	1.176	196	2.828
30	17- 5-55	6	2.025	337	2.782
40	27- 5-55	6	3.098	516	3.875
50	6- 6-55	6	3.528	588	2.535
60	16- 6-55	6	4.783	797	2.864
75	1- 7-55	6	6.600	1.100	—
90	16- 7-55	6	8.274	1.379	—
105	31- 7-55	6	8.999	1.500	—
120	15- 8-55	5	8.559	1.712	—
135	30- 8-55	4	7.442	1.860	—
150	14- 9-55	4	8.242	2.060	—
165	29- 9-55	2	4.809	2.404	—
180	14-10-55	2	4.845	2.422	—

Diagramma del peso medio individuale



Periodo giorni	Controllo degli incrementi in peso				Controllo totale degli alimenti					
	Incremento peso figliata	Incremento peso giornaliero figliata	Incremento medio individuale	Incremento medio individuale giornaliero	Quantità consumata		Quantità sciupata		Quantità utilizzata	
					Fieno	Concentrati	Fieno	Concentrati	Fieno	Concentrati
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
0– 10	666	66,6	111,0	11,1	3.740	1.455	2.440	100	1.300	1.355
11– 20	510	51,0	85,0	8,5	3.300	1.495	2.080	100	1.215	1.395
21– 30	849	84,9	141,5	14,1	3.855	1.445	2.165	100	1.685	1.405
31– 40	1.073	107,3	178,8	17,9	3.380	1.370	2.355	100	1.525	1.270
41– 50	430	43,0	71,7	7,2	4.320	2.300	3.240	100	1.080	2.200
51– 60	1.255	125,5	209,2	20,9	5.110	4 365	3.795	120	1.315	4.290
61– 75	1.817	121,1	302,8	20,2	7.230	5.255	5.225	150	2.005	5.120
76– 90	1.674	111,6	279,0	18,6	6.745	5.625	4.690	150	1.955	5.485
91–105	725	48,3	120,8	8,0	7.295	7.070	6.070	150	1.225	6.930
106–120	1.060	70,7	212,0	14,1	7.885	7.280	6.285	150	1.600	6.950
121–135	592	39,5	148,0	9,9	6.720	4.485	3.325	220	3.390	4.265
136–150	800	53,3	200,0	13,3	7.420	3.685	2.965	280	4.455	3.275
151–165	688	45,9	344,0	22,9	4.750	1.835	2.335	300	2.415	1.535
166–180	36	2,4	18,0	1,2	3.875	1.750	1.935	260	1.780	1.490

Controllo alimenti consumati dalla madre durante la gravidanza e relativo computo economico

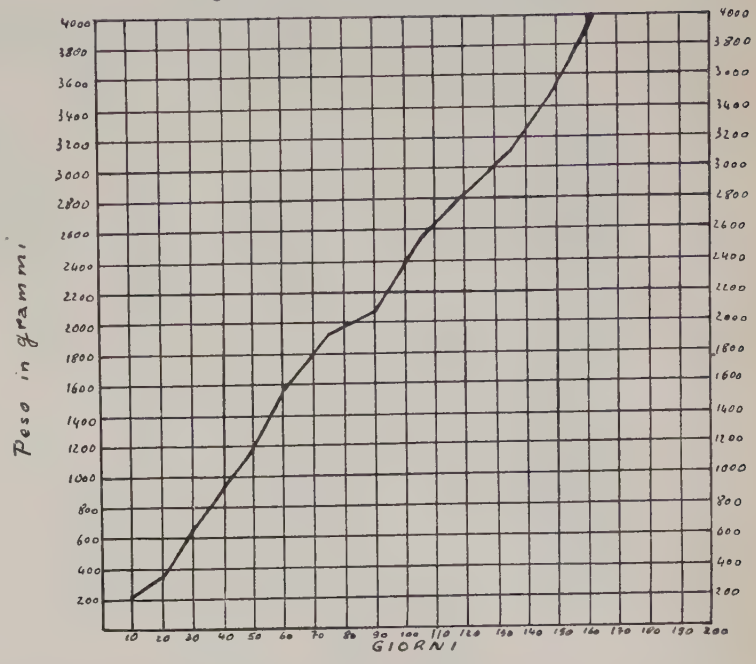
Fieno					Concentrati					Totale					
Quantità consumata	Quantità sciupata	Quantità utilizzata	U. F. consumate	Costo fieno consumato	Quantità consumata	Quantita sciupata	Quantità utilizzata	U. F. consumate	Costo concentrati consumati	U. F. totali			Costo alimenti		
										consumate	sciupate	utilizzate	consumati	sciupati	utilizzati
g	g	g		L.	g	g	g		L.				L.	L.	L.
10.762	4.075	6.687	4,197	221,70	3.000	300	2.700	2,400	156,30	6,597	1,829	4,768	378,00	99,57	278,43

Controllo alimenti consumati dalla madre e dalla figliata per ogni 100 g di incremento in peso della figliata e relativo computo economico

PROSPETTO IV*. - Gruppo n. 4: Meticci "Gigante di Fiandra" × "Nostrale"

Giorni del parto	Data	Numero dei componenti la figliata	Peso totale della figliata	Peso medio individuale	Peso della madre
			g	g	g
10	11– 5–55	4	840	210	4.061
20	21– 5–55	4	1.445	361	3.991
30	31– 5–55	4	2.573	643	3.749
40	10– 6–55	4	3.678	919	3.428
50	20– 6–55	4	4.768	1.192	3.394
60	30– 6–55	4	6.318	1.579	3.494
75	15– 7–55	3	5.776	1.925	—
90	30– 7–55	3	6.230	2.077	—
105	14– 8–55	3	7.642	2.547	—
120	29– 8–55	3	8.483	2.828	—
135	13– 9–55	2	6.201	3.100	—
150	28– 9–55	2	7.090	3.545	—
165	13–10–55	1	4.282	4.282	—
180	28–10–55	1	4.324	4.324	—

Diagramma del peso medio individuale



Periodo giorni	Controllo degli incrementi in peso				Controllo totale degli alimenti					
	Incremento peso figliata	Incremento peso gionaliero figliata	Incremento medio individuale	Incremento medio individuale giornaliero	Quantità consumata		Quantità sciupata		Quantità utilizzata	
					Fieno	Concentrati	Fieno	Concentrati	Fieno	Concentrati
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
0– 10	840	84,0	210,0	21,0	3.130	1.430	1.140	90	1.990	1.340
11– 20	605	60,5	151,2	15,1	3.500	1.440	1.470	100	2.065	1.340
21– 30	1.128	112,8	282,0	28,2	3.580	1.470	1.805	85	1.795	1.385
31– 40	1.105	110,5	276,2	27,6	4.260	2.475	3.560	95	700	2.380
41– 50	1.090	109,0	272,5	27,2	3.410	2.860	2.720	100	690	2.765
51– 60	1.550	155,0	387,5	38,7	3.905	2.950	3.285	100	620	2.845
61– 75	1.038	69,2	346,0	23,1	5.445	3.120	4.685	150	760	2.970
76– 90	454	30,3	151,3	10,1	4.330	2.800	4.035	150	295	2.650
91–105	1.412	94,1	470,6	31,4	5.360	4.180	5.350	150	250	4.025
106–120	841	56,1	280,3	18,7	5.335	2.820	2.595	210	2.745	2.605
121–135	544	36,3	272,0	18,1	5.010	2.350	1.565	300	3.445	2.050
136–150	889	59,3	444,5	29,0	5.220	2.565	2.495	260	2.725	2.305
151–165	737	49,1	737,0	49,1	3.775	1.360	1.700	150	2.075	1.210
166–180	42	2,8	42,0	2,8	3.000	1.025	1.325	120	1.675	905

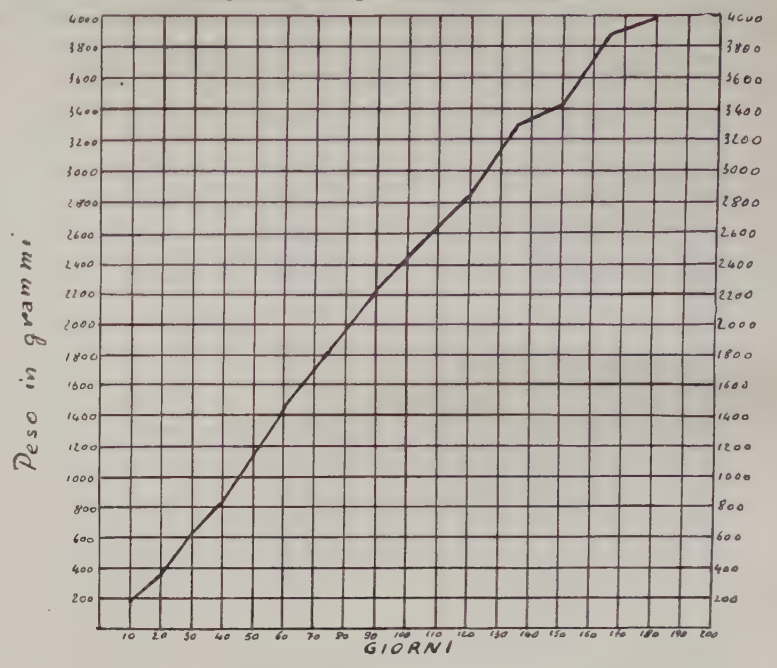
Controllo alimenti consumati dalla madre durante la gravidanza e relativo computo economico

Fieno					Concentrati					Totale					
										U. F. totali			Costo alimenti		
Quantità consumata	Quantità sciupata	Quantità utilizzata	U. F. consumate	Costo fieno consumato	Quantità consumata	Quantità sciupata	Quantità utilizzata	U. F. consumate	Costo concentrati consumati	consumate	sciupate	utilizzate	consumati	sciupati	utilizzati
g	g	g		L.	g	g	g		L.				L.	L.	L.
7.130	3.030	4.500	2,937	155,12	2.980	310	2.670	2,384	155,26	5,321	1,430	3,891	310,37	78,57	231,81

PROSPETTO V. - Gruppo n. 5: Meticci "Nostrale" × "Gigante di Fiandra"

Giorni del parto	Data	Numero dei componenti la figliata	Peso totale della figliata	Peso medio individuale	Peso della madre
			g	g	g
10	12- 5-55	5	975	195	5.096
20	22- 5-55	5	1.820	364	5.660
30	1- 6-55	5	3.082	616	5.290
40	11- 6-55	5	4.190	838	5.255
50	21- 6-55	5	5.759	1.152	5.161
60	1- 7-55	5	7.205	1.441	5.199
75	16- 7-55	4	7.330	1.832	—
90	31- 7-55	4	8.898	2.224	—
105	15- 8-55	3	7.711	2.570	—
120	30- 8-55	3	8.544	2.848	—
135	14- 9-55	2	6.588	3.294	—
150	29- 9-55	2	6.849	3.424	—
165	14-10-55	1	3.874	3.874	—
180	29-10-55	1	3.966	3.966	—

Diagramma del peso medio individuale



Periodo giorni	Controllo degli incrementi in peso				Controllo totale degli alimenti					
	Incremento peso figliata	Incremento peso giornaliero figliata	Incremento medio individuale	Incremento medio individuale giornaliero	Quantità consumata		Quantità sciupata		Quantità utilizzata	
					Fieno	Concentrati	Fieno	Concentrati	Fieno	Concentrati
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
0- 10	975	97,0	190,0	19,0	3.750	1.940	1.670	100	2.080	1.840
11- 20	845	84,5	169,0	16,9	3.980	1.920	1.910	100	2.070	1.820
21- 30	1.262	126,2	252,4	25,2	4.125	1.950	2.420	100	1.705	1.850
31- 40	1.108	110,8	221,6	22,2	4.825	3.420	3.450	100	1.380	3.355
41- 50	1.569	156,9	313,8	31,4	4.770	3.955	3.045	100	1.730	3.855
51- 60	1.446	144,6	289,2	28,9	4.015	4.035	2.710	100	1.305	3.935
61- 75	1.564	104,3	391,0	26,1	6.960	5.265	5.300	150	1.560	5.115
76- 90	1.568	104,5	392,0	26,1	5.080	5.590	3.540	150	1.540	5.440
91-105	1.038	69,2	346,0	23,1	6.045	5.285	4.055	150	1.985	5.135
106-120	833	55,5	277,7	18,5	6.535	5.125	2.565	220	3.970	4.905
121-135	892	59,5	446,0	29,7	6.705	2.455	2.695	300	4.060	2.155
136-150	261	17,4	130,5	8,7	5.555	2.455	2.565	280	2.990	2.175
151-165	450	30,0	450,0	30,0	3.150	1.355	1.245	150	1.905	1.205
166-180	92	6,1	92,0	6,1	2.320	1.150	795	130	1.525	1.020

Controllo alimenti consumati dalla madre durante la gravidanza e relativo computo economico

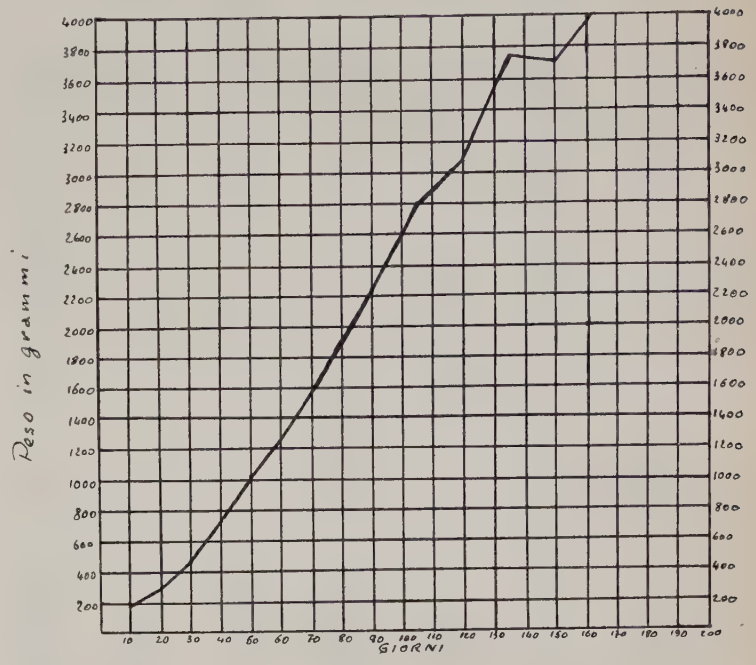
Fieno					Concentrati					Totale					
										U. F. totali			Costo alimenti		
Quantità consumata	Quantità sciupata	Quantità utilizzata	U. F. consumate	Costo fieno consumato	Quantità consumata	Quantità sciupata	Quantità utilizzata	U. F. consumate	Costo concentrati consumati	consumate	sciupate	utilizzate	consumati	sciupati	utilizzati
g	g	g		L.	g	g	g		L.				L.	L.	L.
11.830	5.350	6.480	4,614	243,70	3.060	305	2.755	2,448	159,43	7,062	2,331	4,731	403,13	126,10	277,02

Controllo alimenti consumati dalla madre e dalla figliata per ogni 100 g di incremento in peso della figliata e relativo computo economico

*PROSPETTO VII**. - Gruppo n. 7: Razza "Gigante di Fiandra"

Giorni del parto	Data	Numero dei componenti la figliata	Peso totale della figliata	Peso medio individuale	Peso della madre
			g	g	g
10	12- 6-55	6	1.098	183	4.734
20	22- 6-55	6	1.788	298	4.799
30	2- 7-55	6	2.878	479	4.591
40	12- 7-55	6	4.438	739	4.311
50	22- 7-55	6	6.118	1.019	4.488
60	1- 8-55	6	7.593	1.265	4.540
75	16- 8-55	6	10.403	1.733	—
90	31- 8-55	6	13.552	2.258	—
105	15- 9-55	6	16.807	2.801	—
120	30- 9-55	6	18.484	3.080	—
135	15-10-55	4	15.024	3.756	—
150	30-10-55	4	14.863	3.715	—
165	14-11-55	2	8.220	4.110	—
180	29-11-55	2	8.053	4.026	—

Diagramma del peso medio individuale



Periodo giorni	Controllo degli incrementi in peso				Controllo totale degli alimenti					
	Incremento peso figliata	Incremento peso giornaliero figliata	Incremento medio individuale	Incremento medio individuale giornaliero	Quantità consumata		Quantità sciupata		Quantità utilizzata	
					Fieno	Concentrati	Fieno	Concentrati	Fieno	Concentrati
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
0- 10	1.098	109,8	183,0	18,3	3.620	2.005	2.050	105	1.575	1.900
11- 20	690	69,0	115,0	11,5	3.235	2.787	1.585	100	1.650	2.687
21- 30	1.090	109,0	181,7	18,5	3.410	2.525	2.220	100	1.185	2.425
31- 40	1.560	156,0	260,0	26,0	3.660	2.940	2.535	100	1.120	2.840
41- 50	1.680	168,0	280,0	28,0	4.795	3.590	3.465	100	1.330	3.490
51- 60	1.475	147,5	245,8	24,6	4.315	3.970	3.755	100	565	3.865
61- 75	2.810	187,3	468,3	31,2	7.435	5.990	6.115	150	1.320	5.835
76- 90	3.149	209,9	524,8	35,0	8.765	8.365	3.810	230	4.955	8.135
91-105	3.255	217,0	542,5	36,1	9.780	8.995	2.970	300	6.660	8.695
106-120	1.677	111,8	279,5	18,0	9.340	8.585	5.190	300	4.150	8.285
121-135	2.704	180,3	676,0	45,1	7.715	6.100	3.935	300	3.780	5.795
136-150	—	—	—	—	8.490	5.795	4.175	300	4.215	4.930
151-165	790	52,7	395,0	26,3	6.585	2.885	2.600	300	3.985	2.585
166-180	—	—	—	—	5.620	2.500	2.905	260	2.775	2.245

Controllo alimenti consumati dalla madre durante la gravidanza e relativo computo economico

Fieno					Concentrati					Totale					
										U. F. totali			Costo alimenti		
Quantità consumata	Quantità sciupata	Quantità utilizzata	U. F. consumate	Costo fieno consumato	Quantità consumata	Quantità sciupata	Quantità utilizzata	U. F. consumate	Costo concentrati consumati	consumate	sciupate	utilizzate	consumati	sciupati	utilizzati
g	g	g		L.	g	g	g		L.				L.	L.	L.
10,410	5.140	5.265	4,060	214,45	2.900	260	2.640	2,320	151,09	6,380	2,215	4,165	365,54	119,43	246,00

*TABELLA III*a. - **Risultati economici dell'esperimento all'età di 120 giorni**

	Gruppo n. 1	Gruppo n. 2	Gruppo n. 3	Gruppo n. 4	Gruppo n. 5	Gruppo n. 6	Gruppo n. 7	Gruppo n. 8
a) Peso totale della figliata kg	13,258	8,559	3,706	8,483	8,544	6,694	18,484	3,266
b) Costo totale degli alimenti consumati L.	3650,48	3010,75	1249,53	2444,08	2620,86	1803,57	4160,13	1110,31
c) Costo totale degli alimenti sciupati L.	871,60	833,70	419,28	773,53	623,14	456,46	896,13	277,83
d) Costo totale degli alimenti utilizzati L.	2822,44	2180,51	848,84	1675,93	1996,57	1306,16	3259,89	833,52
e) U. F. totali consumate	61,378	50,366	21,226	41,101	43,774	30,189	68,940	18,631
f) U. F. totali sciupate	16,216	15,534	7,742	14,363	11,566	9,141	16,624	5,026
g) U. F. totali utilizzate	45,161	34,910	13,778	26,841	32,186	21,045	52,250	13,622
h) Prezzo di mercato dei conigli per kg di peso vivo L.	254,30	254,30	254,30	254,30	254,30	254,30	254,30	254,30
i) Costo degli alimenti consumati per kg di peso vivo (*b*/*a*) L.	275,34	351,76	337,16	288,11	306,75	269,43	225,07	339,96
l) Differenza tra prezzo del kg di peso vivo e costo relativo degli alimenti consumati (*h*−*i*) L.	−21,04	−97,46	−82,86	−33,81	−52,45	−15,13	+29,23	−85,66
m) Costo degli alimenti sciupati per kg di peso vivo (*c*/*a*) L.	65,74	97,41	113,13	91,18	72,93	74,16	48,48	85,07
n) Costo degli alimenti utilizzati per kg di peso vivo (*d*/*a*) L.	212,88	254,76	229,04	197,56	233,68	195,12	176,36	255,21
o) U. F. consumate per kg di peso vivo (*e*/*a*)	4,629	5,884	5,727	4,845	5,123	4,510	3,730	5,704
p) U. F. sciupate per kg di peso vivo (*f*/*a*)	1,223	1,815	2,089	1,693	1,354	1,365	0,899	1,539
q) U. F. utilizzate per kg di peso vivo (*g*/*a*)	3,406	4,079	3,718	3,164	3,767	3,144	2,827	4,171

Tabella IIIb. - **Risultati economici dell'esperimento all'età di 150 giorni**

	Gruppo n. 1	Gruppo n. 2	Gruppo n. 3	Gruppo n. 4	Gruppo n. 5	Gruppo n. 6	Gruppo n. 7	Gruppo n. 8
a) Peso totale della figliata kg	10,906	8'242	—	7,090	6,849	3,941	14,863	—
b) Costo totale degli alimenti consumati L.	3427,82	3201,12	—	2199,71	2389,97	1262,37	3848,56	—
c) Costo totale degli alimenti sciupati L.	754,72	842,38	—	654,62	594,94	358,60	835,53	—
d) Costo totale degli alimenti utilizzati L.	2673,18	2358,42	—	1548,49	1794,20	906,93	2978,69	—
e) U. F. totali consumate	57,024	53,662	—	37,097	40,246	21,284	63,922	—
f) U. F. totali sciupate	13,981	15,644	—	12,082	10,982	6,572	15,509	—
g) U. F. totali utilizzate	43,043	37,971	—	25,081	29,248	14,778	47,918	—
h) Prezzo di mercato dei conigli per kg di peso vivo L.	254,30	254,30	—	254,30	254,30	254,30	254,30	—
i) Costo degli alimenti consumati per kg di peso vivo (*b*/*a*) L.	314,30	388,39	—	310,25	348,95	320,32	258,93	—
l) Differenza tra prezzo del kg di peso vivo e costo relativo degli alimenti consumati (*h*–*i*) L.	—60,00	—134,09	—	—55,95	—94,65	—66,02	—4,63	—
m) Costo degli alimenti sciupati per kg di peso vivo (*c*/*a*) L.	69,20	102,20	—	92,33	86,86	90,99	56,21	—
n) Costo degli alimenti utilizzati per kg di peso vivo (*d*/*a*) L.	245,11	286,15	—	218,40	261,96	230,13	200,41	—
o) U. F. consumate per kg di peso vivo (*e*/*a*)	5,229	6,511	—	5,232	5,876	5,401	4,301	—
p) U. F. sciupate per kg di peso vivo (*f*/*a*)	1,282	1,898	—	1,704	1,603	1,667	1,047	—
q) U. F. utilizzate per kg di peso vivo (*g*/*a*)	3,947	4,607	—	3,537	4,270	3,750	3,224	—

TABELLA IIIc. - Risultati economici dell'esperimento all'età di 180 giorni

	Gruppo n. 1	Gruppo n. 2	Gruppo n. 3	Gruppo n. 4	Gruppo n. 5	Gruppo n. 6	Gruppo n. 7	Gruppo n. 8
a) Peso totale della figliata kg	6,411	4,845	—	4,324	3,966	—	8,053	—
b) Costo totale degli alimenti consumati L.	2341,80	2153,97	—	1518,83	1639,74	—	2638,99	—
c) Costo totale degli alimenti sciupati L.	547,54	588,11	—	442,97	417,13	—	620,05	—
d) Costo totale degli alimenti utilizzati L.	1807,55	1560,43	—	1077,57	1222,19	—	2003,21	—
e) U. F. totali consumate	39,144	36,360	—	25,758	27,791	—	44,219	—
f) U. F. totali sciupate	10,035	10,850	—	8,152	7,677	—	11,434	—
g) U. F. totali utilizzate	29,314	25,425	—	17,639	20,107	—	32,541	—
h) Prezzo di mercato dei conigli per kg di peso vivo L.	254,30	254,30	—	254,30	254,30	—	254,30	—
i) Costo degli alimenti consumati per kg di peso vivo (*b*/*a*) L.	365,28	444,57	—	351,25	413,45	—	327,70	—
l) Differenza tra prezzo del kg di peso vivo e costo relativo degli alimenti consumati (*h*−*i*) L.	−110,98	−190,27	—	−96,95	−159,15	—	−73,40	—
m) Costo degli alimenti sciupati per kg di peso vivo (*c*/*a*) L.	85,41	121,38	—	102,44	105,18	—	77,00	—
n) Costo degli alimenti utilizzati per kg di peso vivo (*d*/*a*) L.	281,95	322,07	—	249,21	308,17	—	248,75	—
o) U. F. consumate per kg di peso vivo (*e*/*a*)	6,106	7,505	—	5,957	7,007	—	5,491	—
p) U. F. sciupate per kg di peso vivo (*f*/*a*)	1,565	2,239	—	1,885	1,936	—	1,420	—
q) U. F. utilizzate per kg di peso vivo (*g*/*a*)	4,572	5,248	—	4,079	5,070	—	4,041	—

TABELLA IV. - **Costo degli alimenti sciupati ed utilizzati ed U. F. sciupate ed utilizzate in percentuale del costo totale degli alimenti consumati e del numero totale di U. F. consumate con riferimento all'unità di peso vivo**

		Gruppo n. 1	Gruppo n. 2	Gruppo n. 3	Gruppo n. 4	Gruppo n. 5	Gruppo n. 6	Gruppo n. 7	Gruppo n. 8
Costo degli alimenti sciupati per kg di peso vivo in % del costo degli alimenti consumati per kg di peso vivo	120 giorni	23,87	27,69	33,55	31,64	23,77	27,52	21,53	25,02
	150 giorni	22,01	26,31	—	29,75	24,89	28,40	21,70	—
	180 giorni	23,38	27,30	—	29,16	27,85	—	23,49	—
Costo degli alimenti utilizzati per kg di peso vivo in % del costo degli alimenti consumati per kg di peso vivo	120 giorni	77,31	72,42	67,93	68,57	76,17	72,41	78,55	75,07
	150 giorni	77,98	73,67	—	70,39	75,07	71,84	77,39	—
	180 giorni	77,18	72,44	—	70,94	74,53	—	75,90	—
U. F. sciupate per kg di peso vivo in % delle U. F. consumate per kg di peso vivo	120 giorni	26,42	30,84	36,47	34,94	26,42	30,26	24,10	26,98
	150 giorni	24,51	29,15	—	32,56	27,28	30,86	24,34	—
	180 giorni	25,63	29,83	—	31,64	27,63	—	25,86	—
U. F. utilizzate per kg di peso vivo in % delle U. F. consumate per kg di peso vivo	120 giorni	73,57	69,32	64,92	65,30	73,53	69,71	75,79	73,12
	150 giorni	75,48	70,75	—	67,60	72,66	69,43	74,95	—
	180 giorni	74,87	69,92	—	68,47	72,35	—	73,59	—

TABELLA Va. - Prove di macellazione a 120 giorni

	Gruppo n. 1		Gruppo n. 2		Gruppo n. 3		Gruppo n. 4		Gruppo n. 5		Gruppo n. 6		Gruppo n. 7		Gruppo n. 8	
	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo
Peso vivo	2558	—	2125	—	3703	—	2582	—	2890	—	3230	—	2592	—	3266	—
Peso dei 4 quarti	1274	—	1167	—	2006	—	1411	—	1594	—	1727	—	1321	—	1894	—
Resa netta	—	49,80	—	54,91	—	54,17	—	54,64	—	55,15	—	53,46	—	50,96	—	57,99
Peso del 5° quarto	265	10,35	215	10,11	364	9,82	256	9,91	290	10,03	326	10,09	303	11,68	309	9,46
Sangue	60	2,34	29	1,36	65	1,75	61	2,36	44	1,52	31	0,95	31	1,19	51	1,56
Pelle	282	11,02	277	13,03	485	13,09	271	10,49	304	10,51	411	12,72	281	10,84	409	12,52
Stomaco, intestino, vescica, cistifellea, utero	456	17,82	334	15,71	585	15,79	440	17,04	520	17,99	587	18,17	497	19,17	612	18,73
Zampe	95	3,71	63	2,96	121	3,26	76	2,94	89	3,07	100	3,09	100	3,85	87	2,66
Scarto	893	34,91	703	33,08	1256	33,91	848	32,84	957	33,11	1129	34,95	909	35,06	1159	35,48
Testa	160	6,25	119	5,60	208	5,61	158	6,11	175	6,05	200	6,19	190	7,33	181	5,54
Fegato e milza	64	2,50	64	3,01	104	2,80	61	2,36	70	2,42	83	2,56	74	2,85	78	2,38
Cuore e polmoni	25	0,97	18	0,84	33	0,89	23	0,89	31	1,07	27	0,83	25	0,96	31	0,94
Reni	16	0,62	14	0,65	19	0,51	14	0,54	14	0,48	16	0,49	14	0,54	19	0,58
Grasso periviscerale	24	0,93	51	2,40	48	1,29	13	0,50	44	1,52	77	2,38	3	0,11	58	1,77
Grasso di copertura	10	0,39	23	1,08	46	1,24	8	0,30	26	0,89	13	0,40	—	—	32	0,97
Parti commestibili	1539	60,16	1382	65,03	2370	62,30	1667	64,56	1884	65,19	2053	63,56	1624	62,65	2203	67,45
Calo di macellazione	126	—	40	—	77	—	67	—	49	—	48	—	59	—	—	—

TABELLA Vb. - **Prove di macellazione a 150 giorni**

	Gruppo n. 1		Gruppo n. 2		Gruppo n. 3		Gruppo n. 4		Gruppo n. 5		Gruppo n. 6		Gruppo n. 7		Gruppo n. 8	
	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo
Peso vivo	2776	—	2682	—	—	—	2862	—	3184	—	3941	—	3515	—	—	—
Peso dei 4 quarti	1601	—	1626	—	—	—	1492	—	1818	—	2222	—	1923	—	—	—
Resa netta	—	57,67	—	60,62	—	—	—	52,13	—	57,09	—	56,38	—	54,70	—	—
Peso del 5° quarto	326	11,74	331	12,34	—	—	283	9,88	301	9,45	356	9,03	357	10,15	—	—
Sangue	33	1,18	27	1,00	—	—	63	2,20	44	1,38	61	1,54	41	1,16	—	—
Pelle	286	10,30	293	10,92	—	—	364	12,71	387	12,15	475	12,05	453	12,88	—	—
Stomaco, intestino, vescica, cistifellea, utero	407	14,66	324	12,08	—	—	450	15,72	466	14,03	702	17,81	584	16,61	—	—
Zampe	72	2,59	50	1,86	—	—	105	3,66	98	3,07	121	3,07	123	3,49	—	—
Scarto	798	28,74	694	25,87	—	—	982	34,31	995	31,25	1359	34,48	1201	34,16	—	—
Testa	190	6,84	200	7,45	—	—	170	5,94	179	5,62	206	5,22	210	5,97	—	—
Fegato e milza	102	3,67	101	3,76	—	—	73	2,55	76	2,38	88	2,23	99	2,81	—	—
Cuore e polmoni	21	0,75	20	0,74	—	—	21	0,73	30	0,94	38	0,96	29	0,82	—	—
Reni	13	0,46	10	0,37	—	—	19	0,66	16	0,50	24	0,60	19	0,54	—	—
Grasso periviscerale	78	2,80	105	3,91	—	—	17	0,59	81	2,54	92	2,33	8	0,22	—	—
Grasso di copertura	15	0,54	76	2,83	—	—	5	0,17	39	1,22	35	0,88	2	0,05	—	—
Parti commestibili	1927	69,41	1957	72,96	—	—	1775	62,01	2119	66,55	2578	65,41	2280	64,86	—	—
Calo di macellazione	51	—	31	—	—	—	105	—	70	—	4	—	34	—	—	—

TABELLA Vc. - **Prove di macellazione a 180 giorni**

	Gruppo n. 1		Gruppo n. 2		Gruppo n. 3		Gruppo n. 4		Gruppo n. 5		Gruppo n. 6		Gruppo n. 7		Gruppo n. 8	
	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo	Peso g	% peso vivo
Peso vivo	3205	—	2422	—	—	—	4324	—	3966	—	—	—	4026	—	—	—
Peso dei 4 quarti	1735	—	1335	—	—	—	2347	—	2353	—	—	—	2236	—	—	—
Resa netta	—	54,13	—	55,11	—	—	—	54,27	—	59,32	—	—	—	55,53	—	—
Peso del 5° quarto	296	9,23	234	9,66	—	—	429	12,90	328	8,27	—	—	386	9,58	—	—
Sangue	65	2,02	54	2,22	—	—	39	0,90	41	1,03	—	—	52	1,29	—	—
Pelle	414	12,91	358	14,78	—	—	566	13,08	471	11,87	—	—	496	12,31	—	—
Stomaco, intestino, vescica, cistifellea, utero	551	17,19	332	13,70	—	—	759	17,55	624	15,73	—	—	677	16,81	—	—
Zampe	83	2,58	56	2,31	—	—	126	2,91	98	2,47	—	—	120	2,98	—	—
Scarto	1113	34,72	800	33,03	—	—	1490	34,45	1234	31,11	—	—	1345	33,40	—	—
Testa	172	5,36	138	5,69	—	—	245	5,66	192	4,84	—	—	230	5,71	—	—
Fegato e milza	79	2,46	64	2,64	—	—	120	2,77	76	1,91	—	—	100	2,48	—	—
Cuore e polmone	28	0,87	21	0,86	—	—	42	0,97	40	1,00	—	—	35	0,86	—	—
Reni	17	0,53	11	0,45	—	—	22	0,50	20	0,50	—	—	21	0,52	—	—
Grasso periviscerale	76	2,37	64	2,64	—	—	55	1,27	151	3,80	—	—	14	0,34	—	—
Grasso di copertura	21	0,65	19	0,78	—	—	10	0,23	18	0,45	—	—	5	0,12	—	—
Parti commestibili	2031	63,36	1569	64,78	—	—	2776	64,19	2681	67,59	—	—	2622	65,12	—	—
Calo di macellazione	61	—	53	—	—	—	58	—	51	—	—	—	59	—	—	—

TABELLA VI a. - **Composizione chim**

	Gruppo n. 1 riferimento alla sostanza		Gruppo n. 2 riferimento alla sostanza		Gruppo n.3 riferimento alla sost	
	fresca %	secca %	fresca %	secca %	fresca %	sec %
Sostanza secca	25,66	—	28,04	—	26,46	—
Protidi	21,95	85,54	22,33	79,63	21,98	83,
Lipidi	2,54	9,89	4,57	16,29	3,70	13,
Ceneri	1,17	4,55	1,14	4,06	0,78	2,

TABELLA VI b. - **Composizione chim**

	Gruppo n. 1 riferimento alla sostanza		Gruppo n. 2 riferimento alla sostanza		Gruppo n. 3 riferimento alla sost	
	fresca %	secca %	fresca %	secca %	fresca %	sec %
Sostanza secca	27,22	—	27,75	—	—	—
Protidi	22,56	82,88	24,62	88,72	—	—
Lipidi	4,25	15,61	3,97	14,30	—	—
Ceneri	1,29	4,73	0,98	3,53	—	—

TABELLA VI c. - **Composizione chim**

	Gruppo n. 1 riferimento alla sostanza		Gruppo n. 2 riferimento alla sostanza		Gruppo n. 3 riferimento alla sos	
	fresca %	secca %	fresca %	secca %	fresca %	sec %
Sostanza secca	27,04	—	28,52	—	—	—
Protidi	22,89	84,65	22,73	79,69	—	—
Lipidi	3,58	13,23	4,90	17,18	—	—
Ceneri	1,19	4,40	1,22	4,27	—	—

carne a 120 giorni

ppo n. 4 alla sostanza	Gruppo n. 5 riferim. alla sostanza		Gruppo n. 6 riferim. alla sostanza		Gruppo n. 7 riferim. alla sostanza		Gruppo n. 8 riferim. alla sostanza	
secca %	fresca %	secca %	fresca %	secca %	fresca %	secca %	fresca %	secca %
—	26,48	—	27,80	—	25,07	—	26,69	—
79,66	21,99	83,04	21,93	78,88	19,22	79,45	20,87	78,19
12,82	3,77	14,23	5,30	19,06	4,16	16,59	4,11	15,39
4,02	0,72	2'71	0,57	2,05	0,97	3,86	1,32	4,94

carne a 150 giorni

ppo n. 4 alla sostanza	Gruppo n. 5 riferim. alla sostanza		Gruppo n. 6 riferim. alla sostanza		Gruppo n. 7 riferim. alla sostanza		Gruppo n. 8 riferim. alla sostanza	
secca %	fresca %	secca %	fresca %	secca %	fresca %	secca %	fresca %	secca %
—	28,96	—	30,83	—	28,33	—	—	—
80,11	22,60	78,03	21,37	69,31	21,02	74,19	—	—
17,53	5,60	19,34	8,48	27,50	4,50	15,88	—	—
7,26	1,28	4,41	1,08	3,50	2,16	7,62	—	—

carne a 180 giorni

ppo n. 4 alla sostanza	Gruppo n. 5 riferim. alla sostanza		Gruppo n. 6 riferim. alla sostanza		Gruppo n. 7 riferim. alla sostanza		Gruppo n. 8 riferim. alla sostanza	
secca %	fresca %	secca %	fresca %	secca %	fresca %	secca %	fresca %	secca %
—	30,47	—	—	—	30,16	—	—	—
75,65	22,60	74,17	—	—	22,21	73,64	—	—
11,84	6,15	20,18	—	—	5,98	19,82	—	—
8,41	1,12	3,67	—	—	2,38	7,89	—	—

*TABELLA VII*a. - Caratteristiche organolettiche del

		Gruppo n. 1	Gruppo n. 2	Gruppo n. 3
Cruda	Colore	rosa chiaro	rosa	rosa chiaro
	Consistenza	compatta, elastica	discretamente compatta, elastica	frolla
	Odore	inesistente	inesistente	inesistente
	Grasso peri ed infra-muscolare	scarso	notevole	abbondante
Cotta	Colore	bianco	grigio chiaro	bianchissimo
	Consistenza	tenera	molto tenera	non molto tener
	Odore	buono, appetitoso	buono appetitoso	buono, appetitos non molto pronunciato
	Sapore	buono	buonissimo	buono, non molt pronunciato

*TABELLA VII*b. - Caratteristiche organolettiche del

		Gruppo n. 1	Gruppo n. 2	Gruppo n. 3
Cruda	Colore	rosa	rosa chiaro	—
	Consistenza	compatta, elastica	molto compatta, elastica	—
	Odore	inesistente	inesistente	—
	Grasso peri ed infra-muscolari	notevole	notevole	—
Cotta	Colore	bianco	bianco	—
	Consistenza	tenera	molto tenera	—
	Odore	buono, appetitoso	buono, appetitoso	—
	Sapore	buono	ottimo	—

dei soggetti macellati a 120 giorni

o n. 4	Gruppo n. 5	Gruppo n. 6	Gruppo n. 7	Gruppo n. 8
chiaro	rosa scuro	rosa scuro	rosso	bruno
o frolla	molto compatta, elastica	compatta, elastica	pastosa	elastica
tente	inesistente	inesistente	sensibile, acuto	inesistente
lto dante	notevole	molto abbondante	scarso	notevole
issimo	bianchissimo	rosa chiaro	bianco	roseo
tenera	tenera	non molto tenera	non molto tenera	abbastanza tenero
ono, itoso	buono, appetitoso	buono, appetitoso	buono, appetitoso	buono, appetitoso
ono, molto nciato	buono, non molto pronunciato	ottimo	buono	ottimo

dei soggetti macellati a 150 giorni

o n. 4	Gruppo n. 5	Gruppo n. 6	Gruppo n. 7	Gruppo n. 8
sso	rosa scuro	bruno	rosso	—
batta, tica	compatta, elastica	compatta, elastica	elastica	—
ibile	inesistente	inesistente	sensibile	—
rso	abbondante	molto abbondante	scarso	—
issimo	bianchissimo	rosa chiaro	bianco	—
tenera	non molto tenera	tenera	non molto tenera	—
ono, titoso	buono, appetitoso	buono, appetitosa	buono, appetitoso	—
mo, nciato	buonissimo	ottimo	buono	—

*TABELLA VII*c - **Caratteristiche organolettiche della carne dei soggetti macellati a 180 giorni**

		Gruppo n. 1	Gruppo n. 2	Gruppo n. 3	Gruppo n. 4	Gruppo n. 5	Gruppo n. 6	Gruppo n. 7	Gruppo n. 8
Cruda	Colore	bruno chiaro	bianco	—	rosso	rosa scuro	—	rosso	—
	Consistenza . .	pastosa	compatta, elastica	—	pastosa	compatta, elastica	—	pastosa	—
	Odore	quasi inesistente	inesistente	—	sensibile, buono	inesistente	—	sensibile	—
	Grasso peri ed inframuscolare	molto abbondante	notevole	—	notevole	molto abbondante	—	scarso	—
Cotta	Colore	bianchissimo	bianchissimo	—	bianco	bianchissimo	—	bianco	—
	Consistenza . .	leggermente tigliosa	tenera	—	non molto tenera	non molto tenera	—	non molto tenera	—
	Odore	buono, appetitoso	buono, appetitoso	—	buono, appetitoso	buono, appetitoso	—	buono, appetitoso	—
	Sapore	buono	buono	—	ottimo	ottimo	—	buono	—

Il dato di maggiore importanza riportato nella tabella è la differenza tra il prezzo del kg di peso vivo ed il costo relativo degli alimenti consumati. Per comodità del lettore, i dati relativi sono stati segnati come negativi per significare che il prezzo di mercato del kg di peso vivo è inferiore al costo degli alimenti impiegati per ottenere il kg di peso vivo. Sono invece stati tabulati come positivi quando il prezzo di mercato del kg di peso vivo è risultato superiore al costo degli alimenti relativi.

Seguono infine i dati riguardanti il costo degli alimenti sciupati e rispettivamente utilizzati per kg di peso vivo $\left(\frac{c}{a}\right)$ e $\left(\frac{d}{a}\right)$ ed il numero di unità foraggere rispettivamente consumate, sciupate ed utilizzate per kg di peso vivo $\left(\frac{e}{a}\right)$, $\left(\frac{f}{a}\right)$ e $\left(\frac{g}{a}\right)$.

Nella tabella IV sono riportati, in percentuale del costo totale degli alimenti consumati per kg di peso vivo e del numero totale di U. F. consumate per kg di peso vivo, rispettivamente il costo degli alimenti sciupati ed utilizzati ed il numero di U. F. sciupate ed utilizzate, sempre con riferimento al kg di peso vivo.

Le percentuali relative ai costi risultano diverse da quelle relative alle U. F. per il motivo che non vi è proporzione diretta tra il valore nutritivo espresso in U. F. ed il prezzo del fieno e dei concentrati utilizzati.

Nelle tabelle V *a*, V *b*, V *c* sono riportati i risultati delle prove di macellazione rispettivamente alle età di 120, 150 e 180 giorni. Per ciascun gruppo sono stati riportati, dei vari organi o gruppi di organi, il peso assoluto e quello espresso in per cento del peso vivo.

Nelle tabelle VI *a*, VI *b*, VI *c* è riportata, rispettivamente per le età di 120, 150 e 180 giorni, la composizione chimica della carne dei soggetti in per cento della sostanza fresca e della sostanza secca.

Infine nelle tabelle VII *a*, VII *b*, VII *c*, sono sommarizzate le caratteristiche della carne cruda e dopo cottura dei soggetti macellati rispettivamente all'età di 120, 150 e 180 giorni.

I dati riportati nelle tabelle V *a*, V *b*, V *c*, VI *a*, VI *b*, VI *c*, VII *a*, VII *b*, VII *c* rappresentano la media delle determinazioni quando queste sono state eseguite su due soggetti, come è avvenuto nei gruppi costituiti da 6 soggetti e nei quali nessun animale è venuto a morte nel corso dell'esperimento.

Negli altri casi i dati tabulati sono quelli ottenuti da una sola determinazione.

Discussione

Incremento in peso dei soggetti in rapporto alla quantità di alimenti consumati, sciupati ed effettivamente utilizzati (prospetti I, II, IV, V e VII)

Sviluppo. — Il massimo sviluppo in senso assoluto è stato raggiunto dai soggetti di razza « Gigante di Fiandra », il minimo dai soggetti di razza « Fulva di Borgogna ».

Incremento medio individuale. — L'incremento medio individuale è risultato piuttosto incostante. In genere si rileva che esso tende a raggiungere le punte maggiori verso la fine del periodo di allattamento in cui i giovani soggetti godono di una alimentazione mista, giacchè usufruiscono abbondantemente degli alimenti secchi e continuano ad utilizzare il latte della madre. Il prolungamento dell'epoca di svezzamento fino a 60 giorni dal parto ha evitato nei soggetti in esperimento la crisi che normalmente si verifica in tale occasione. Solo nel gruppo n. 3 il periodo dai 60 ai 75 giorni ha registrato una forte depressione nell'incremento medio individuale, ma ciò fu dovuto al fatto che in questo periodo si manifestò nel gruppo un'attacco di coccidiosi che, tra l'altro, condusse a morte due dei tre soggetti costituenti il gruppo.

I soggetti della razza « Fulva di Borgogna » sono stati quelli che hanno registrato l'incremento medio più irregolare.

Consumo della madre durante la gravidanza. — Il consumo di alimenti della madre durante la gravidanza è risultato indipendente dal numero e dal peso dei soggetti dati alla luce ed è apparso invece maggiormente correlato col peso della madre. Infatti nel periodo che va dall'accoppiamento al parto le femmine delle razze più leggere (« Nostrale » e « Fulva di Borgogna ») hanno consumato circa 1,85 U. F. per kg di peso vivo, mentre le razze più pesanti (« Gigante di Fiandra ») circa 1,25 U. F. per kg di peso vivo. Il costo degli alimenti consumati durante il periodo di gravidanza ha oscillato da una media di L. 106 per kg di peso vivo per le razze leggere, ad una media di L. 72 per kg di peso vivo per le razze pesanti. Il consumo maggiore spetta alla razza più leggera (« Fulva di Borgogna ») con 2,01 U. F. e L. 115,24 per kg di peso vivo.

Le femmine gestanti sciupano quantità notevolissime di alimenti: del totale delle unità foraggere consumate durante la gravidanza, da un minimo del 26,87 % ad un massimo del 40,39 % sono state sciupate. Da notare che lo sciupio degli alimenti ha interessato in modo particolare gli alimenti grossolani, nel nostro caso il fieno, che fu sciupato in quantità spesso superiore al 50 %. I concentrati vennero invece utilizzati in quantità generalmente superiore al 90 %.

Quantità di alimenti consumati dalla figliata e dalla madre dal parto allo svezzamento e dalla sola figliata dallo svezzamento in poi per ogni 100 g di incremento in peso della figliata. — Il controllo del consumo riferito all'unità (100 g) di incremento in peso vivo della figliata ci consente di stabilire la capacità di utilizzazione degli alimenti durante il periodo che va dalla nascita fino alla macellazione.

Nei primi 20-30 giorni di vita, quando i coniglietti consumano esclusivamente il latte materno, il consumo di alimenti della figliata si identifica con la quantità di latte che essi ottengono dalla madre, quantità che non può essere determinata ai fini della capacità di utilizzazione degli alimenti. In questo primo periodo, però, sono i consumi della madre che si sostituiscono a quelli della figliata e che possono venire considerati come il fabbisogno di mantenimento e di lattazione della femmina allattante, fabbisogno che decresce gradualmente man mano che i coniglietti si abituano a consumare i cibi solidi. A partire dal 20° o 30° giorno dopo il parto e fino al momento dello svezzamento, i consumi sono quelli congiunti della madre e della figliata.

I dati relativi al consumo nelle prime tre decadi dopo il parto debbono quindi considerarsi direttamente indicativi della capacità della madre di trasformare gli alimenti in latte ed indirettamente indicativi della capacità di utilizzazione del latte materno da parte della figliata nel periodo ad esclusivo regime latteo. È da notare, come risulta dai prospetti, che il peso delle madri al momento dello svezzamento è stato nella maggioranza dei gruppi sensibilmente inferiore al peso controllato al 10° giorno dal parto, il che sta a significare che le femmine contribuiscono direttamente alla nutrizione della figliata catabolizzando parte delle loro riserve organiche ed inorganiche. A rigor di termini, questa perdita di peso della madre al momento dello svezzamento, dovrebbe essere detratta dall'incremento in peso della figliata.

La maggiore capacità di accrescimento rispetto agli alimenti consumati si è riscontrata praticamente nel periodo in cui le figliate usufruiscono

di alimentazione mista, cioè latte ed alimenti secchi. Nelle razze più leggere, che sono anche quelle in cui i coniglietti si abituano prima al consumo di alimenti solidi, l'accrescimento relativo risultò massimo nella 3ª e 4ª decade dopo il parto, mentre nelle razze più pesanti ed anche nei soggetti di incrocio il massimo accrescimento relativo tese a spostarsi dalla terza decade alla sesta. In questo periodo il minimo consumo variò dalle 0,215 U. F., equavalenti a L. 12,54, per 100 g di incremento in peso vivo della razza « Nostrale migliorata » alle 0,270 U. F., equivalenti a L. 15,88, per 100 g di incremento in peso vivo degli incroci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale ». Il massimo consumo, sempre riferito a 100 g di incremento in peso vivo, oscillò dalle 0,245 U. F., equivalenti a L. 14,29, dei soggetti di razza « Nostrale migliorata » alle 0,560 U. F., equivalenti a L. 33,85.

Dalla sesta decade in poi i consumi di alimenti per ogni 100 g di incremento in peso vivo tesero a decrescere rapidamente fino a raggiungere valori che in alcuni gruppi (« Fulva di Borgogna »; meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra ») oltrepassarono 1 U. F. (equivalente a circa L. 62) per ogni 100 g di incremento in peso vivo. In questo periodo il consumo maggiore è stato raggiunto più precocemente nelle razze leggere (0,763 U. F. per ogni 100 g di incremento di peso vivo nella quindicina dal 106° al 120° giorno nella razza « Nostrale migliorata » e 1,172 U. F. per 100 g di incremento di peso vivo nella quindicina dal 91° al 105° giorno nella razza « Fulva di Borgogna ») e più tardivamente nelle razze pesanti e relativi incroci, con un massimo di 0,495-0,627 U. F. dal 106° al 120° giorno nella razza « Gigante di Fiandra »; di 0,833 U. F. dal 121° al 135° giorno nei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale »; di 0,760 e 1,582 U. F. rispettivamente nella quindicina dal 106° al 120° giorno ed in quella dal 136° al 150° giorno per i meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra ». Fa eccezione il gruppo n. 4 in cui il massimo consumo di alimenti per 100 g di peso vivo, pari a 0,866 U. F., si è avuto nella quindicina dal 76° al 90° giorno, cioè più precocemente che nei soggetti di razze leggere.

L'utilizzazione del fieno e dei concentrati da parte della madre e della figliata nel periodo dal parto allo svezzamento e da parte della figliata nel periodo successivo, varia attraverso il tempo ma non sembra dar luogo a differenze da parte delle varie razze. L'utilizzazione del fieno è risultata bassissima e si è osservato che la quantità di fieno sciupata fu costantemente maggiore di quella effettivamente utilizzata. In molti casi la quantità di fieno utilizzata scese

al di sotto del 15 % della quantità totale consumata. In qualche caso si osservò una migliorata utilizzazione del fieno negli ultimi periodi quindicinali che precedono la mattazione degli animali. È probabile però che ciò sia dovuto esclusivamente al fatto che diminuendo il numero dei componenti la figliata in seguito alle successive macellazioni, viene a mancare l'affollamento alla rastrelliera che si traduce sempre in un maggior sciupio del fieno. Ciò equivale a dire che in condizioni normali di allevamento non c'è da attendersi in nessun periodo un aumento sensibile nella utilizzazione degli alimenti grossolani.

Per i concentrati la cosa fu diversa :lo sciupio di questi è infatti ridottissimo e fino all'età di 105 giorni dal parto non superò in nessun caso il 10 % della quantità di concentrati consumati. Nelle prime due o tre decadi dal parto, vale a dire nel periodo in cui solo la madre usufruisce degli alimenti solidi, lo sciupio risultò leggermente più elevato, per ridursi notevolmente nel periodo intermedio, fino ai 100 giorni circa, quando i concentrati vennero utilizzati quasi esclusivamente dai componenti la figliata anche perchè dal momento in cui i coniglietti incominciano ad accedere al cibo solido essi penetrano dentro la mangiatoia limitando così la dispersione dei concentrati ed impedendo alla madre di cibarsi regolarmente. Lo sciupio dei concentrati tende a risalire invece, sebbene in modo molto modesto e comunque in ragione non superiore al 15 % della quantità consumata, quando i componenti la figliata, ormai grandi, più facilmente disperdono i materiali finemente suddivisi trasportandoli fuori dalla mangiatoia con i disordinati movimenti della testa.

Da notare che nella interpretazione dei dati di quella parte dei prospetti che riguarda il controllo degli alimenti consumati per ogni 100 g di incremento in peso della figliata non sono stati considerati quei periodi nei quali il consumo è stato falsato da fattori estranei alla normale capacità di utilizzazione degli alimenti da parte dei soggetti. Questo è il caso dei periodi durante i quali si è avuta l'insorgenza di attacchi di coccidiosi che, oltre a determinare la morte di taluni soggetti in certi gruppi, in altri hanno influito negativamente sulla capacità di utilizzazione degli alimenti rendendo inaccettabili i dati relativi al consumo riferito a 100 g di incremento in peso vivo. La stessa cosa è avvenuta per l'ultimo periodo considerato, cioè quello che ha preceduto la macellazione dei soggetti rimasti, i quali essendo stati mantenuti a digiuno per 24 ore hanno segnato un incremento in peso limitato rispetto al consumo di alimenti relativo al periodo quindicinale, il che ha spesso innalzato in modo innaturale il consumo di alimenti per ogni unità di incremento in peso vivo.

Risultati economici dell'allevamento alle diverse età di macellazione (tabelle III *a*, III *b*, III *c* e tabella IV)

Per la determinazione del costo degli alimenti consumati, sciupati ed effettivamente utilizzati e delle unità foraggere consumate, sciupate ed effettivamente utilizzate per kg di peso vivo alle diverse età di macellazione, l'elaborazione dei dati scaturiti dai controlli effettuati a giorni alterni è stata condotta in modo da determinare con la massima corrispondenza le quantità relative ai soggetti giunti all'età di macellazione, come da esempio che riportiamo in nota *.

---

* Esempio di gruppo comprendente 6 soggetti, dei quali 2 macellati all'età di 120 giorni, 2 all'età di 150 giorni e 2 all'età di 180 giorni:

1) elaborazione dei dati al 120° giorno di età:

kg di fieno consumati da tutta la figliata fino al 120° giorno × prezzo del kg di fieno . . . . . = x_c

kg di concentrati consumati da tutta la figliata fino al 120° giorno × prezzo del kg di concentrati . . . . . = y_c

kg di fieno sciupati da tutta la figliata fino al 120° giorno × prezzo del kg di fieno . . . . . = x_s

kg di concentrati sciupati da tutta la figliata fino al 120° giorno × prezzo del kg di concentrati . . . . . = y_s

kg di fieno utilizzati da tutta la figliata fino al 120° giorno × prezzo del kg di fieno . . . . . = x_u

kg di concentrati utilizzati da tutta la figliata fino al 120° giorno × prezzo del kg di concentrati . . . . . = y_u

a_c = costo degli alimenti consumati dalla madre durante la gravidanza
a_s = costo degli alimenti sciupati dalla madre durante la gravidanza
a_u = costo degli alimenti utilizzati dalla madre durante la gravidanza
b = peso totale della figliata a 120 giorni

$\frac{x_c + y_c + a_c}{b}$ = costo degli alimenti consumati dalla madre e dalla figliata per ogni kg di peso vivo della figliata a 120 giorni di età

$\frac{x_s + y_s + a_s}{b}$ = costo degli alimenti sciupati dalla madre e dalla figliata per ogni kg di peso vivo della figliata a 120 giorni di età

$\frac{x_u + y_u + a_u}{b}$ = costo degli alimenti utilizzati dalla madre e dalla figliata per ogni kg di peso vivo della figliata a 120 giorni di età

2) elaborazione dei dati al 150° giorno di età:

$\left(\frac{4}{6} x_c\right)$ + (kg di fieno consumati da tutta la figliata dal 121° giorno al 150° giorno × prezzo del kg di fieno) . . . . . = x'_c

$\left(\frac{4}{6} y_c\right)$ + (kg di concentrati consumati da tutta la figliata dal 121° giorno al 150° giorno × prezzo del kg di concentrati) . . . . . = y'_c

$\left(\frac{4}{6} x_s\right)$ + (kg di fieno sciupati da tutta la figliata dal 121° giorno al 150° giorno × prezzo del kg di fieno) . . . . . = x'_s

$\left(\frac{4}{6} y_s\right)$ + (kg di concentrati sciupati da tutta la figliata dal 121° giorno al 150° giorno × prezzo del kg di concentrati) . . . . . = y'_s

I dati di maggiore interesse sono quelli riguardanti la differenza tra il prezzo del kg di peso vivo ed il costo relativo degli alimenti consumati e quelli che riguardano il numero

---

$\left(\frac{4}{6}\,x_u\right)$ + (kg di fieno utilizzati da tutta la figliata dal 121° giorno al 150° giorno × prezzo del kg di fieno) . . . . . = x'_u

$\left(\frac{4}{6}\,y_u\right)$ + (kg di concentrati utilizzati da tutta la figliata dal 121° giorno al 150° giorno × prezzo del kg di concentrati) . . . . . = y'_u

b' = peso totale della figliata al 150° giorno

$\frac{x'_c + y'_c + a_c}{b'}$ = costo degli alimenti consumati dalla madre e dalla figliata per ogni kg di peso vivo della figliata a 150 giorni di età

$\frac{x'_s + y'_s + a_s}{b'}$ = costo degli alimenti sciupati dalla madre e dalla figliata per ogni kg di peso vivo della figliata a 150 giorni di età

$\frac{x'_u + y'_u + a_u}{b'}$ = costo degli alimenti utilizzati dalla madre e dalla figliata per ogni kg di peso vivo della figliata a 150 giorni di età

3) elaborazione dei dati al 180° giorno di età:

$\left(\frac{2}{6}\,x_c\right) + \frac{2}{4}\left(x'_c - \frac{4}{6}\,x_c\right)$ + (kg di fieno consumati da tutta la figliata dal 151° giorno al 180° giorno × prezzo del kg di fieno . . . . . = x''_c

$\left(\frac{2}{6}\,y_c\right) + \frac{2}{4}\left(y'_c - \frac{4}{6}\,y_c\right)$ + (kg di concentrati consumati da tutta la figliata dal 151° giorno al 180° giorno × prezzo del kg di concentrati) = y''_c

$\left(\frac{2}{6}\,x_s\right) + \frac{2}{4}\left(x'_s - \frac{4}{6}\,x_s\right)$ + (kg di fieno sciupati da tutta la figliata dal 151° giorno al 180° giorno × prezzo del kg di fieno) . . . . = x''_s

$\left(\frac{2}{6}\,y_s\right) + \frac{2}{4}\left(x'_s - \frac{4}{6}\,y_s\right)$ + (kg di concentrati sciupati da tutta la figliata dal 151° giorno al 180° giorno × prezzo del kg di concentrati) . = y''_s

$\left(\frac{2}{6}\,x_u\right) + \frac{2}{4}\left(x'_u - \frac{4}{6}\,x_u\right)$ + (kg di fieno utilizzati da tutta la figliata dal 151° giorno al 180° giorno × prezzo del kg di fieno) . . . . . = x''_u

$\left(\frac{2}{6}\,y_u\right) + \frac{2}{4}\left(y'_u - \frac{4}{6}\,y_u\right)$ + (kg di concentrati utilizzati da tutta la figliata dal 151° giorno al 180° giorno × prezzo del kg di concentrati) . = y''_u

b'' = peso totale della figliata a 180 giorni

$\frac{x''_c + y''_c + a_c}{b''}$ = costo degli alimenti consumati dalla madre e dalla figliata per ogni kg di peso vivo della figliata a 180 giorni di età

$\frac{x''_s + y''_s + a_s}{b''}$ = costo degli alimenti sciupati dalla madre e dalla figliata per ogni kg di peso vivo della figliata a 180 giorni di età

$\frac{x''_u + y''_u + a_u}{b''}$ = costo degli alimenti utilizzati dalla madre e dalla figliata per ogni kg di peso vivo della figliata a 180 giorni di età

N. B. — Per il calcolo delle unità foraggere consumate, sciupate ed effettivamente utilizzate alle diverse età lo schema è identico a quello riportato per i costi, solo che i quantitativi corrispondenti sono stati moltiplicati, anzichè per il prezzo, per le unità foraggere del kg di fieno e di concentrati.

di unità foraggere consumate, sciupate ed effettivamente utilizzate per kg di peso vivo.

Il rilievo più evidente è che, con l'unica eccezione del gruppo n. 7 nell'età di macellazione di 120 giorni, in tutti i casi il costo degli alimenti consumati per ottenere un kg di peso vivo nei conigli è risultato superiore al prezzo di mercato del kg di peso vivo e che tale differenza è andata sempre più accentuandosi passando dall'età di 120 giorni a quella di 150 e da questa a quella di 180 giorni. Infatti all'età di 120 giorni questa differenza negativa oscilla da un minimo di L. 15,13 ad un massimo di L. 97,46. A questa stessa età il gruppo n. 7 (razza « Gigante di Fiandra ») ha registrato una differenza positiva di L. 29,23, ed è questo l'unico caso in cui il costo degli alimenti consumati per produrre il kg di peso vivo è stato inferiore al prezzo di mercato dello stesso.

All'età di 120 giorni il prezzo di mercato del kg di peso vivo coincise o fu superiore soltanto al costo degli alimenti effettivamente utilizzati per kg di peso vivo.

Nella seconda età di macellazione (150 giorni) la differenza negativa fra il prezzo di mercato per kg di peso vivo ed il costo degli alimenti consumati si è accentuata fino ad oscillare da un minimo di L. 55,95 ad un massimo di L. 134,09. Fa eccezione il gruppo n. 7 nel quale la differenza negativa è di L. 4,63. A questa età si nota un avvicinamento del costo degli alimenti effettivamente utilizzati per kg di peso vivo al prezzo di mercato del kg di peso vivo.

Nella terza età di macellazione (180 giorni) la differenza negativa fra prezzo e costo è risultata massima oscillando da un minimo di L. 73,40 ad un massimo di L. 190,27. A questa età anche la differenza negativa dei soggetti di razza « Gigante di Fiandra » si fa sensibile, e persino il costo degli alimenti effettivamente utilizzati è uguale o superiore al prezzo di mercato del kg di peso vivo.

In ognuna delle tre età considerate la minima differenza negativa si è avuta nei soggetti di razza « Gigante di Fiandra » (i quali anzi sono stati gli unici che all'età di 120 giorni hanno portato ad una differenza positiva), la massima differenza negativa si è avuta nei soggetti di razza « Fulva di Borgogna ».

Passando ai valori percentuali si osserva che il costo degli alimenti sciupati espresso in percentuale del costo degli alimenti consumati per kg di peso vivo si è mantenuta intorno ad una media del 26,82 % all'età di 120 giorni, del 25,51 % a 150 giorni e del 26,24 % a 180 giorni. In ogni caso lo sciupio minore è dato dai soggetti di razza « Gigante di Fiandra », quello maggiore dai meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale ».

Unità foraggere consumate, sciupate ed effettivamente utilizzate in rapporto all'incremento in peso vivo della figliata dalla nascita allo svezzamento e dallo svezzamento all'epoca di macellazione

I rilievi riportati nella discussione di cui al paragrafo precedente possono venire completati dall'indicazione delle unità nutritive necessarie per ottenere l'unità di incremento in peso vivo della figliata nelle due età fisiologiche che vanno dalla nascita allo svezzamento e dallo svezzamento alla macellazione.

Nel primo periodo il quantitativo di unità nutritive consumate per ogni 100 g di incremento in peso vivo della figliata si è mantenuto entro limiti relativamente modesti, variando da un minimo di 0,304 U. F. nei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » ad un massimo di 0,472 U. F. per i meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra ». La media degli otti gruppi considerati è stata di 0,361 U. F. per ogni 100 g di incremento in peso vivo.

In questo periodo lo sciupio di alimenti è risultato equivalente ad una media di 0,108 U. F. per ogni 100 g di incremento in peso. Il 29,91 % delle U. F. consumate nel periodo che va dalla nascita allo svezzamento è quindi risultato sciupato talchè la effettiva utilizzazione degli alimenti è stata corrispondente ad una media di 0,253 U. F. per 100 g di incremento in peso vivo, con oscillazioni comprese tra 0,212 U. F. nei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » e 0,344 nei meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra ».

Nel periodo che va dallo svezzamento a 120 giorni, per ogni 100 g di incremento in peso sono state consumate in media 0,609 U. F. con oscillazioni comprese tra 0,390 U. F. nei soggetti di razza « Gigante di Fiandra » e 0,706 U. F. nei soggetti di razza « Fulva di Borgogna ».

La media delle unità foraggere sciupate è risultata di 0,188 per ogni 100 g di incremento in peso vivo, pari al 30,87 % delle U. F. consumate.

La media delle unità nutritive effettivamente utilizzate per ogni 100 g di incremento in peso vivo risulta quindi pari a 0,421 U. F. con un minimo di 0,309 U. F. nei soggetti di razza « Gigante di Fiandra » ed un massimo di 0,427 U. F. nei soggetti di razza « Fulva di Borgogna ».

Considerando il periodo che va dallo svezzamento all'età di 150 giorni, il consumo medio di unità nutritive per l'incremento di 100 g in peso vivo è stato di 0,806 U. F. con un minimo di 0,535 U. F. nei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » ed un massimo di 1,633 U. F. nei soggetti di razza « Gigante di Fiandra ».

La media delle unità nutritive sciupate è stata in questo periodo di 0,220 U.F. per ogni 100 g di incremento in peso vivo, pari al 27,29 % delle U. F. consumate.

La media delle unità nutritive effettivamente utilizzate risulta di 0,586 U. F. per ogni 100 g di incremento in peso vivo con oscillazioni comprese tra 0,376 U. F. dei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » e 1,175 U. F. dei soggetti di razza « Gigante di Fiandra ».

Nel periodo che va dallo svezzamento ai 180 giorni, la media delle unità nutritive consumate per ogni 100 g di incremento in peso vivo è risultata di 1,066 U. F. con oscillazioni comprese tra 0,714 U. F. nei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » e 1,826 nei soggetti di razza « Gigante di Fiandra ».

La media delle unità nutritive sciupate è risultata di 0,306 U. F. per ogni 100 g di incremento in peso vivo, corrispondenti al 28,70 % delle U. F. consumate.

La media delle unità nutritive effettivamente utilizzate per 100 g di incremento in peso vivo è stata di 0,760 U. F. con un minimo di 0,484 per i meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » ed un massimo di 1,299 nei soggetti di razza « Gigante di Fiandra ».

Si nota quindi che il consumo di unità nutritive per ogni unità di incremento in peso vivo della figliata è relativamente limitato durante il periodo che va dalla nascita allo svezzamento, oltrepassato il quale tende ad aumentare rapidamente man mano che si procede verso l'età adulta.

Dal punto di vista della capacità di utilizzazione degli alimenti rivestono particolare importanza i dati riguardanti le unità foraggere consumate, sciupate ed effettivamente utilizzate per kg di peso vivo.

I valori relativi ci consentono di affermare che la specie cuniculina è, tra le varie specie animali sfruttate per la produzione di carne, quella che presenta la minore capacità di utilizzazione degli alimenti. Solo le razze di polli non specializzate e comunque quelle non sottoposte ad alimentazione forzata come oggi è di moda negli allevamenti industriali del pollo da carne, presentano un coefficiente di utilizzazione degli alimenti inferiore a quello dei conigli.

La tabella VIII riporta alcuni valori che si riferiscono al consumo di unità foraggere per kg di peso vivo nelle diverse specie di animali utilizzate per la produzione di carne. Da questa tabella si rileva che la specie cuniculina, pur nel periodo del suo più intenso accrescimento, ha una capacità di utilizzazione degli alimenti molto inferiore a quella propria di tutti gli

Tabella VIII. - **Unità foraggere consumate per chilogrammo di peso vivo nelle diverse specie animali utilizzate per la produzione di carne**

Conigli

Età	U. F. consumate per kg di peso vivo
120 giorni	5,019 (media dei valori sperimentali)
150 »	5,425 » » » »
180 »	6,413 » » » »

Bovini

Autore	Razza	Età	U. F. consumate per kg di peso vivo: Interi	Castrati
Raimondi .	«Piemontese»	50 giorni	2,897	2,851
		80 »	3,089	3,248
		110 »	3,007	3,197
		140 »	3,208	3,396
		170 »	3,251	3,411
		200 »	3,325	3,582
		230 »	3,621	3,920
		270 »	4,087	4,490
	«Valdostana»	fino a 3 mesi	3,450	
Carbone . .	«Piemontese»	fino a 8 mesi	4,253	
	«Valdostana»	» 8 »	4,355	
	«Bruna Alpina»	» 8 »	4,146	
Fagioli . . .	«Chianina Perugina»	7 mesi e 4 giorni	3,670	
		7 » 24 »	3,620	
		8 » 9 »	4,070	
		8 » 24 »	3,660	
		9 » 8 »	3,770	
		9 » 22 »	4,120	
		10 » 11 »	5,360	

Suini

Autore	Razza	Età	U. F. consumate per kg di peso vivo
Canaletti*.	—	da 100 a 164 giorni	4,00
		» 164 » 221 »	4,37
		» 221 » 275 »	4,60
Bosticco e Segre . . .	«Meticci Yorkshire»	da 100 a 210 giorni	2,76
		» 210 » 295 »	5,68
Ist. Zoot. Gottinga.	—	da 85 a 187 giorni	3,78

Ovini

Autore	Razza	Età	U. F. consumate per kg di peso vivo
Lucifero . .	«Vicentina»	da 70 a 130 giorni	4,78

* Valori calcolati

Autore	Razza	Polli Età	U. F. consumate per kg di peso vivo
	Incroci industriali allevati in batteria	da 1 a 60 giorni	3,00 – 3,30
Mascagni .	«Livornese»	da 45 a 52 giorni	3,75
		» 52 » 59 »	5,87
		» 59 » 66 »	4,21
		» 66 » 73 »	7,12
		» 73 » 80 »	8,20
		» 80 » 87 »	8,66
	Comune	da 45 a 52 giorni	3,71
		» 52 » 59 »	4,60
		» 59 » 66 »	4,86
		» 66 » 73 »	5,95
		» 73 » 80 »	5,56
		» 80 » 87 »	6,04
Giuliani e Ruiz* . . .	«Rode Island rossa»	da 50 a 60 giorni	6,83
		» 60 » 70 »	7,28
		» 70 » 90 »	7,55
		» 90 » 100 »	7,56
		» 100 » 110 »	8,08

altri mammiferi utilizzati per la produzione di carne anche in età fisiologicamente più avanzata.

Considerando le unità foraggere effettivamente utilizzate, si nota che i rispettivi valori si accostano sensibilmente a quelli relativi alle unità nutritive consumate per kg di peso vivo nelle altre specie di mammiferi, il che sta a significare che il grande divario nel coefficiente di utilizzazione degli alimenti tra queste e quella cuniculina è in massima parte dovuto al forte sciupio degli alimenti, che sono perduti ai fini della trasformazione in carne. Ciò è ancora più evidente se si considerano i valori percentuali scaturiti dall'esperimento: delle unità foraggere consumate a 120, 150 e 180 giorni per kg di peso vivo, soltanto una media del 70,65 % e rispettivamente del 71,81 % e del 71,84 % è risultata effettivamente utilizzata. In ogni caso lo sciupio minore di unità nutritive si ebbe dai soggetti di razza « Gigante di Fiandra », quello maggiore dai meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale ».

Prove di macellazione (tabelle V *a*, V *b*, V *c*)

All'età di 120 giorni la resa netta al macello ha oscillato da un minimo del 49,80 % nei soggetti di razza « Nostrale migliorata » ad un massimo del 55,15-57,99 % nei meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra ».

* Valori calcolati.

All'età di 150 giorni la resa netta al macello ha variato da un minimo del 52,13-56,38 % nei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » ad un massimo del 60,62 % nei soggetti di razza « Fulva di Borgogna ».

All'età di 180 giorni la resa netta al macello ha variato da un minimo del 54,13 % nei soggetti di razza « Nostrale migliorata » ad un massimo del 59,32 % nei meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra ».

La media dei valori della resa netta al macello dei varî gruppi nelle tre età considerate è la seguente:

	Resa netta al macello
Conigli di 120 giorni	53,85 %
» » 150 »	56,43 %
» » 180 »	55,58 %

La resa netta al macello dei conigli appare quindi notevolmente inferiore a quella propria di tutte le altre categorie di animali produttori di carne, ad eccezione di casi particolari come nei vitelli, vitelloni e buoi magri e nelle vacche magre e semigrasse, come risulta dalla tabella IX in cui sono riportati i valori della resa netta al macello di varie categorie di animali, valori che per i bovini, i suini e gli agnelli sono stati presi dal Borgioli (1) e per i polli dal Meregalli (15).

Nel conglio oltre ai quattro quarti vengono utilizzati come parti commestibili anche la testa ed alcuni visceri come il fegato, la milza, il cuore, i polmoni ed i reni che nel loro insieme costituiscono il cosiddetto quinto quarto. Per tale motivo è interessante considerare, oltre alla resa netta, il peso delle parti commestibili (quattro parti + quinto quarto) espresso in percentuale del peso vivo.

All'età di macellazione di 120 giorni la percentuale di parti commestibili rispetto al peso vivo variava da un minimo del 60,16 % nei soggetti di razza « Nostrale migliorata » ad un massimo del 65-19-67,45 % nei meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra » con una media generale del 63,86 %.

All'età di 150 giorni il valore di questo elemento variava da un minimo del 62,01-65,41 % per i meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » ad un massimo del 72,96 % nei soggetti di razza « Fulva di Borgogna », con una media del 66,87 %.

All'età di 180 giorni da un minimo del 63,36 % per i soggetti di razza « Nostrale migliorata » ad un massimo del 67,59 % per i meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra ». Media generale 65,01 %.

Tabella IX. - **Resa netta al macello delle varie categorie di animali**

Categorie di animali	Resa netta al macello %
Vitelli di latte magri	50
» » » semigrassi	56–58
» » » grassi	59–64
» sopranno e vitelloni magri	50
» » » » semigrassi	57–59
» » » » grassi	60–65
Buoni magri	45–50
» semigrassi	55–58
» grassi	59–63
Vacche magre	40–49
» semigrasse	53–56
» grasse	57–60
Suini fino a 50 kg	77,7
» da 50 a 100 kg	83,4
» » 100 » 150 kg	86,4
» » 150 » 200 kg	88,1
» » 200 » 250 kg	88,2
Agnelli mediamente ingrassati	58–60
» maturi	57–63
Galletti «New Hampshire» di 11 settimane	58,26
» «Valdarnese» » » »	59,30
» «New Hampshire» × «Valdarnese» di 11 settimane	60,87
Galletti «Plymouth Rock» barrati × «New Hampshire» di 11 settimane	60,43
Galletti «New Hampshire» di 10 settimane 1° gruppo	61,26
» » » » » » 2° »	61,32
» » » » » » 3° »	62,91
» » » » » » 4° »	62,57

Composizione chimica della carne (tabelle VI *a*, VI *b*, VI *c*)

All'età di macellazione di 120 giorni il contenuto medio in protidi della carne è risultato del 21,33 % (pari all'80,93 % della sostanza secca) con oscillazioni comprese fra il 19,22 % dei soggetti di razza « Gigante di Fiandra » ed il 22,33 % dei soggetti di razza « Fulva di Borgogna ».

Il contenuto medio in lipidi è risultato del 3,93 % (pari al 14,78 % della sostanza secca) con variazioni da un minimo del 2,54 % per i soggetti di razza « Nostrale migliorata » ad un massimo del 5,30 % per i meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale ».

Il contenuto medio in ceneri è stato dello 0,96 % (pari al 3,64 % della sostanza secca) con oscillazioni comprese fra lo 0,57 % dei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » e l'1,32 % dei meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra ».

All'età di 150 giorni il contenuto medio in protidi è stato del 22,33 % (pari al 79,93 % della sostanza secca) con oscillazioni comprese fra il 21,02 % per i soggetti di razza « Gigante di Fiandra » ed il 24,62 % dei soggetti di razza « Fulva di Borgogna ».

Il contenuto medio in lipidi è risultato del 4,93 % (pari al 17,27 % della sostanza secca) con oscillazioni comprese tra un minimo del 3,97 % nei soggetti di razza « Fulva di Borgogna » ed un massimo del 4,78-8,48 % nei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale ».

Il contenuto medio in ceneri è stato dell'1,46 % (pari al 5,17 % della sostanza secca) con variazioni da un minimo dello 0,98 % nei soggetti di razza « Fulva di Borgogna » ad un massimo del 2,16 % nei soggetti di razza « Gigante di Fiandra ».

All'età di 180 giorni il contenuto medio in protidi è risultato del 21,97 % (pari al 77,56 % della sostanza secca) con oscillazioni tra il 19,42 % nei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » ed il 22,89 % nei soggetti di razza « Nostrale migliorata ».

Il contenuto medio in lipidi è stato del 4,73 % (pari al 16,45 % della sostanza secca) con un minimo del 3,04 % nei meticci « Gigante di Fiandra » × « Nostrale » ed un massimo del 6,15 % nei meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra ».

Il contenuto medio in ceneri è risultato dell'1,61 % (pari al 5,73 % della sostanza secca) con oscillazioni fra l'1,12 % dei meticci « Nostrale » × « Gigante di Fiandra » ed il 2,38 % dei soggetti di razza « Gigante di Fiandra ».

Si nota quindi che mentre il contenuto in proteina della carne di coniglio riferito alla sostanza secca tende a diminuire man mano che dalla prima età di macellazione ci si sposta verso le età successive, il contenuto in ceneri tende ad innalzarsi sensibilmente. Il contenuto in grassi mostra anch'esso una tendenza all'aumento pur mantenendosi sempre entro limiti molto modesti.

Se i dati relativi alla composizione chimica della carne di coniglio si confrontano con quelli riportati nella tabella X, si osserva che la carne di coniglio è, fra quelle delle varie specie di animali fornitrici di carne, la più ricca in proteina, una tra le più povere in grassi ed una tre le più ricche in ceneri.

Tabella X. - **Composizione chimica della carne di alcune specie animali a varie età e stato di ingrassamento**

	Lebbin			Raimondi
	Carne ovina %	Carne bovina %	Carne suina %	Carne di pollo %
Sost. secca	46–49	24–46	25–60	25,20
Protidi	14–20	18–21	12,5–14,5	21,50
Lipidi	3–43	2–14	4–47	2,50
Ceneri	0,7–1,6	1,08–1,17	0,5–1,6	1,10

Il rendimento di trasformazione delle calorie alimentari in calorie fornite dalla carne e dal grasso

L'indicazione più dimostrativa del rendimento del coniglio come trasformatore degli alimenti in carne, ci è data dal rapporto percentuale tra la quantità di calorie fornite dal chilogrammo di carne e la quantità di calorie consumate per ottenerlo.

L'energia fornita dal chilogrammo di carne di coniglio (ottenuta moltiplicando il numero di grammi di protidi e di lipidi contenuti nelle parti commestibili del kg di peso vivo per i rispettivi valori fisiologici di combustione) è risultata di 791,9 Cal. a 120 giorni di età; di 939,3 Cal. a 150 giorni e di 871,8 Cal. a 180 giorni. Gli alimenti consumati per ottenere il kg di peso vivo alle tre età considerate corrispondono rispettivamente a 5,019 U.F. (pari a 8,281 Cal.); 5,425 U.F. (9,951 Cal.) e 6,413 U.F. (10,581 Cal.) *.

Il rendimento della trasformazione appare quindi del 9,56 % all'età di 120 giorni, del 9,43 % a 150 giorni e dell'8,23 % all'età di 180 giorni, quindi notevolmente inferiore a quello proprio di altre specie animali fornitrici di carne od utilizzate per altre produzioni, come appare dalla seguente tabella:

Rendimento della trasformazione degli alimenti in alcune categorie di animali

	Lehman	Crasemann	Bünger
Vitelli (ingrasso)	—	21 %	14–16 %
Suini (ingrasso)	42 %	25–28 %	32–39 %
Galline ovaiole	13 %	13 %	10–18 %
Vacche da latte	35 %	31–33 %	28,33 %

* L'unità foraggera equivale a 1650 Cal.

Se poi si considera che il peso medio dello scheletro (che praticamente non è utilizzabile nell'alimentazione)oscilla nei conigli intorno al 7 % del peso vivo e che la resa in parti commestibili non tiene conto di questo fatto, i valori calorifici del kg di carne subiranno una diminuzione ed i rispettivi rendimenti risulteranno ancor più ridotti.

Caratteristiche organolettiche della carne (tabelle VII *a*, VII *b*, VII *c*)

All'età di macellazione di 120 giorni il colore della carne cruda è risultato variare dal rosa molto chiaro al rosso-bruno con prevalenza dei colori più chiari.

La consistenza è risultata compatta ed elastica ad eccezione dei soggetti di razza « Gigante di Fiandra » nei quali è apparsa piuttosto frolla e pastosa.

L'odore è risultato praticamente inesistente, salvo in alcuni soggetti di razza « Gigante di Fiandra », nei quali è apparso sensibile ed acuto seppur buono.

Le infiltrazioni di grasso peri ed inframuscolare, per quanto è stato possibile notare, sono risultate molto varie nei soggetti in esperimento.

Con la cottura la carne si è schiarita in tutti i casi fino a divenire rosea, bianca o bianchissima.

La consistenza dopo la cottura è risultata tenera o molto tenera nei soggetti delle razze leggere, meno tenera nei soggetti di razze pesanti o nei prodotti di incrocio.

L'odore è risultato sempre buono ed appetitoso ed il sapore, più o meno pronunciato, è sempre risultato ottimo anche nei casi in cui la carne cruda presentava un odore più o meno sensibile ed acuto.

Nelle due successive età di macellazione le caratteristiche organolettiche della carne, sia cruda che cotta, non hanno presentato variazioni molto sensibili da quelle rilevate a 120 giorni, solo che il colore della carne cruda aveva tendenza a diventare più scuro e l'odore a farsi più sensibile seppur buono.

Dopo la cottura la carne risultò completamente bianca ed odore e sapore rimasero ottimi o buoni. Solo la consistenza della carne risultò essere influenzata negativamente, chè specialmente all'età di macellazione di 180 giorni essa apparve non molto tenera ed in alcuni casi tigliosa ad eccezione dei soggetti di razza « Fulva di Borgogna » nei quali conservò inalterate, anche a questa ultima età, le ottime caratteristiche organolettiche riscontrate a 120 giorni.

Età ottimale di macellazione

Per determinare l'età ottimale di macellazione conviene riprendere in esame i dati relativi ai consumi alle diverse età di macellazione, i valori ottenuti dalle prove di macellazione e dall'analisi chimica, ed infine le caratteristiche organolettiche della carne. Infatti mentre il consumo di alimenti è l'elemento che più influisce sul costo di produzione, la resa in parti commestibili e le caratteristiche della carne sono elementi che, almeno teoricamente ,dovrebbero influire sul prezzo di mercato.

In effetti se è vero che il consumo di alimenti è il fattore che incide maggiormente sul costo di produzione di tutte le specie animali che forniscono carne, è altrettanto vero che nella specie cuniculina la resa al macello e le caratteristiche chimico-organolettiche della carne non rappresentano elementi di variazione del prezzo di mercato, per lo meno non nella misura con la quale essi influiscono sul prezzo delle carni delle altre specie. Ciò è dovuto al fatto che la carne di coniglio non è molto ricercata, rappresentando un alimento largamente utilizzato solo dalle famiglie direttamente produttrici, il che impedisce che di questa specie si formi un mercato attivo come avviene per la carne bovina, suina e per quella di pollo. La mancanza di una domanda sostenuta tende a livellare i prezzi delle diverse qualità, sì che praticamente nella specie che consideriamo l'età ottimale di macellazione viene ad essere determinata esclusivamente o quasi dal consumo di alimenti necessario per produrre un determinato peso. Quivi dunque più, o, meglio, a differenza di tutte le altre specie di animali utili all'agricoltura, si assiste purtroppo al fenomeno della massima convenienza ottenuta non spuntando sul mercato prezzi elevati per carne di qualità, ma vendendo ad un prezzo fisso la maggior quantità di carne ottenuta col minor consumo alimentare.

Ciò premesso, non resta che considerare, come elemento fondamentale per la determinazione dell'età ottimale di macellazione, il consumo di alimenti necessario per ottenere l'unità di peso vivo.

Riferendoci alle tre età di macellazione che noi abbiamo stabilito in 120, 150 e 180 giorni, non v'ha dubbio che fra queste l'età più favorevole dal punto di vista dei consumi unitari è la prima, in cui è minore la differenza negativa tra il prezzo del kg di peso vivo ed il costo degli alimenti consumati.

I risultati dell'indagine da noi compiuta ci consentono quindi di affermare che a causa della capacità di utilizzazione degli alimenti estremamente bassa, nella specie cuniculina conviene anticipare il più possibile l'epoca di macellazione,

sì da produrre soggetti di peso limitato ma nei quali la differenza tra il prezzo del kg di peso vivo ed il costo degli alimenti consumati, sia positiva o solo ragionevolmente negativa.

Questa nostra affermazione è confortata dal confronto dei valori della differenza tra prezzo del kg di peso vivo e costo relativo degli alimenti consumati all'età di 120 giorni, quali si ritrovano nella tabella III*a* e che per comodità qua sotto riportiamo, con quelli della stessa differenza che si ottiene facendo il calcolo all'età di 90 giorni:

	Gruppo n. 1	Gruppo n. 2	Gruppo n. 4	Gruppo n. 5	Gruppo n. 6	Gruppo n. 7
120 giorni	— 21,04	— 97,46	— 33,81	— 52,45	— 15,13	+ 29,23
90 »	+ 21,26	— 31,97	+ 1,91	+ 49,83	— 6,12	+ 44,00

Se dopo aver stabilito l'età più conveniente per la macellazione dei conigli in base al rendimento degli alimenti consumati passiamo a considerare quelle caratteristiche che, pur non avendo una sensibile influenza sul prezzo di mercato della carne di coniglio, indubbiamente influiscono sulla sua qualità e possono rappresentare un elemento importante nel caso che un aumentato consumo di questo tipo di carne renda determinante il gusto del consumatore, è da osservare che anche in questo caso la convenienza si sposta verso una macellazione anticipata, poichè la carne ottenuta da soggetti giovani è più ricca di proteina, meno ricca di grasso, sufficientemente provvista di sostanze minerali, di odore inesistente, di colore più chiaro ed infine più tenera e digeribile dopo la cottura.

Conclusioni

Basandoci sui risultati delle indagini tendenti a contribuire alla conoscenza dei vari fattori che influiscono sui risultati economici dell'allevamento del coniglio e condotte per nove mesi su un materiale di partenza costituiscono inizialmente da 50 soggetti appartenenti ad alcune tra le più importanti razze e relativi incroci, è possibile trarre le seguenti conclusioni:

1) L'incremento medio individuale giornaliero di peso dei conigli è risultato piuttosto irregolare :esso ha oscillato fra g 7,2 e g 57,2 nel periodo fra la nascita e lo svezzamento, fra g 8,0 e g 40,7 nel periodo dallo svezzamento a 120 giorni, fra g 8,0 e g 45,1 nel periodo dallo svezzamento a 150 giorni, fra g 8 e g 49,1 nel periodo dallo svezzamento a 180 giorni: il massimo incremento giornaliero si è avuto nella razza

« Gigante di Fiandra » (g. 57,2) ed il minimo nella razza « Fulva di Borgogna » (g 7,2).

2) Il peso vivo medio dei conigli è risultato di kg 2,874 (con scarti compresi tra kg 1,712 e kg 3,706) all'età di 120 giorni; di kg 3,235 (con scarti compresi tra kg 2,060 e kg 3,941) a 150 giorni; di kg 3,588 (con scarti compresi tra kg 2,422 e kg 4,324) a 180 giorni.

3) Il consumo di alimenti (fieno e concentrati) per produrre un kg di aumento di peso vivo è risultato molto alto a causa soprattutto del notevole sciupio fatto da tutti i conigli specialmente del fieno: infatti le U.F. consumate complessivamente per 1 kg di aumento di peso vivo risultarono in media 5,019 (con un minimo di 3,730 U.F. per i soggetti di razza « Gigante di Fiandra » ed un massimo di 5,884 U.F. per i soggetti di razza « Fulva di Borgogna ») nei conigli di 120 giorni; 5,425 (con un minimo di 4,30 U.F. nei soggetti di razza « Gigante di Fiandra » ed un massimo di 6,511 nei soggetti di razza « Fulva di Borgogna ») nei conigli di 150 giorni; 6,413 (con un minimo di 5,491 U.F. nei soggetti di razza « Gigante di Fiandra » ed un massimo di 7,505 U.F. nei soggetti di razza « Fulva di Borgogna ») nei conigli di 180 giorni.

4) In tutti i gruppi lo sciupio di alimenti espresso in U.F. è stato elevato ed è risultato in media di circa il 28 % delle U.F. consumate: lo sciupio del fieno è stato mediamente corrispondente al 24,7 % e quello dei concentrati al 2,5 % delle U.F. consumate. In sostanza, per ogni kg di aumento di peso sono state consumate in media: 5,019 U.F. di cui 1,497 U.F. sciupate e 3,534 U.F. effettivamente utilizzate dai conigli di 120 giorni; 5,425 U.F. di cui 1,533 U.F. sciupate e 3,889 effettivamente utilizzate dai conigli di 150 giorni; 6,413 U.F., di cui 1,809 U.F. sciupate e 4,602 U.F. effettivamente utilizzate dai conigli di 180 giorni.

Nel periodo compreso fra la nascita e lo svezzamento il consumo degli alimenti per ogni 100 g di incremento in peso vivo della figliata è risultato corrispondente ad una media di 0,361 U.F. Nel periodo compreso tra lo svezzamento e l'età di 120 giorni di 0,609 U.F.; in quello tra lo svezzamento ed i 150 giorni di 0,806 U.F. ed infine nel periodo tra lo svezzamento ed i 180 giorni di 1,066 U.F. per ogni 100 g di incremento in peso vivo. Si può quindi rilevare che la specie cuniculina, pur nel periodo del suo più intenso accrescimento, ha una capacità di utilizzazione degli alimenti molto bassa e comunque sempre inferiore a quella propria di tutti gli altri mammiferi utilizzati per la produzione di carne anche in età fisiologicamente più avanzata.

5) Riferendoci soltanto agli alimenti effettivamente utilizzati, la utilizzazione è risultata la seguente: nel periodo tra la nascita e lo svezzamento una media di 2,530 U.F. per ogni kg di incremento in peso vivo; nel periodo tra lo svezzamento e l'età di 120 giorni una media di 4,210 U.F.; nel periodo tra lo svezzamento e l'età di 150 giorni una media di 5,860 U.F.; ed infine nel periodo tra lo svezzamento e l'età di 180 giorni una media di 7,600 U.F. per ogni kg di incremento in peso vivo.

6) La resa netta al macello dei conigli è risultata notevolmente inferiore a quella propria di tutte le altre categorie di animali produttori di carne.

Nei conigli di 120 giorni essa è stata in media del 53,85 %, in quelli di 150 giorni del 56,43 % ed in quelli di 180 giorni del 55,58 %. La percentuale di parti commestibili (quattro quarti + quinto quarto) rispetto al peso vivo alle tre età di macellazione considerate è risultata in media rispettivamente del 63,86 %, del 66,87 % e del 65,01 %, cioè esattamente superiore del 10 % alla percentuale che considera i quattro quarti (resa al macello).

7) Dall'analisi chimica è risultato che la carne di coniglio ha la seguente composizione alle diverse età:

	120 giorni	150 giorni	180 giorni
Sostanza secca %	26,47	28,39	28,37
Protidi »	21,33	22,33	21,97
Lipidi »	3,93	5,26	4,73
Ceneri »	0,96	1,46	1,61

Da questi dati risulta che la carne di coniglio è relativamente povera di grassi e ricca di protidi e di ceneri.

Il valore nutritivo espresso in Calorie della carne di coniglio è risultato di 791,9 Cal. per kg di peso vivo a 120 giorni, di 939,3 Cal. a 150 giorni e di 871,8 Cal. a 180 giorni. La relativa costanza del valore nutritivo della carne di coniglio alle diverse età è da attribuirsi al fatto che, a differenza delle altre specie animali fornitrici di carne, il contenuto in lipidi della carne di coniglio non aumenta sensibilmente col crescere dell'età.

8) Il rendimento della trasformazione degli alimenti in carne (rapporto percentuale fra alimenti consumati espressi in calorie e valore nutritivo della carne prodotta espresso in calorie) decresce col crescere dell'età dei soggetti e si è dimostrato di molto inferiore a quello proprio

di altre specie animali. I valori relativi sono risultati del 9,56 %, del 9,43 % e dell'8,23 % rispettivamente all'età di 120, 150 e 180 giorni.

9) La carne di coniglio cruda è di colore chiaro nei soggetti giovani e tende a divenire sempre più scura col progredire dell'età. Comunque la cottura determina in ogni caso il più o meno completo inbiancamento della carne.

La carne dei conigli allevati in buone condizioni igieniche ed alimentari non presenta nessun odore particolare e tanto meno sgradevole.

Le caratteristiche organolettiche della carne cotta peggiorano in genere col crescere dell'età dei soggetti, specialmente per ciò che concerne la consistenza che diviene meno tenera o addirittura tigliosa. L'unica razza la cui carne, entro certi limiti, non sembra risentire in modo sensibile dell'invecchiamento è la « Fulva di Borgogna ».

10) Il costo degli alimenti consumati per kg di peso vivo nei conigli è, già all'età di 120 giorni, generalmente superiore al prezzo di mercato del kg di peso vivo. Tale differenza negativa va sempre più accentuandosi nel passaggio alle età successive. Solamente nei soggetti di razza « Gigante di Fiandra » all'età di 120 giorni la differenza tra prezzo e costo è risultata positiva. Considerando l'età inferiore di 90 giorni il rapporto migliora e la differenza tra prezzo e costo si fa positiva nella quasi totalità dei casi. Solamente nei soggetti di razza « Fulva di Borgogna » tale differenza si mantiene sensibilmente negativa.

11) Tra le varie razze ed incroci considerati, la razza « Gigante di Fiandra » è da preferirsi per il rendimento e quella « Fulva di Borgogna » per la qualità della carne.

12) A causa della sua limitata capacità di utilizzazione degli alimenti, nella specie cuniculina conviene anticipare il più possibile l'epoca di macellazione in modo da rendere positiva o solo ragionevolmente negativa la differenza tra il prezzo del kg di peso vivo ed il costo degli alimenti consumati per ottenerlo. Anche nell'allevamento di tipo famigliare, basato in prevalenza sulla utilizzazione di sottoprodotti cui normalmente non può essere attribuito un prezzo di mercato, appare indubbia la convenienza di produrre conigli di una età non superiore a 3-4 mesi perchè, anche a prescindere dai più favorevoli caratteri chimico-organolettici della carne giovane e dal fatto che il valore nutritivo della carne non aumenta sensibilmente col crescere dell'età, con la stessa disponibilità alimentare la quantità di carne di coniglio ottenibile ad età giovanili è maggiore di quella raggiungibile con soggetti più adulti, e tanto maggiore quanto più avanzata è l'età di questi secondi animali.

BIBLIOGRAFIA

(1) Borgioli, E. Alimetazione del bestiame. Bologna, Edizioni Agricole, 1952, 349 pp.

(2) Bosticco, A., e Segre, G. Aspetti economici e tecnici della produzione della carne. *Ann. Fac. Med. Vet. Torino,* 1952-53, vol. III.

(3) Botré, U. L'alimentazione del coniglio. Conv. Tecn. Econom. Ind., Vicenza, 7-8 sett. 1941.

(4) Canaletti, G. Analisi del costo di produzione del suino leggero precocemente ingrassato e del suino grasso di alto peso. *L'Italia Agricola,* Roma, 1935, n. 5, pp. 379-389, 13 tab.

(5) Carbone, E. Prove comparative di ingrassamento di vitelli piemontesi, valdostani e bruni alpini. Torino, Ist. Sper. Zoot., 1942, 21 pp., 4 tav., 10 figg.

(6) Carbone, E. Ricerche sperimentali sulla produzione della carne nel coniglio. Torino, Ist. Zoot. e Caseario per il Piemonte, 1946, 22 pp., 4 tab.

(7) Fagioli, A. La ricerca del punto ottimale nella produzione della carne bovina pregiata con giovani vitelloni. Terzo contributo. *Rivista di Zootecnia,* 1957, n. 3, pp. 51-55, 5 tab., 3 figg.

(8) Giuliani, R. Controlli e selezione funzionali nel miglioramento delle razze suine. *Rivista di Zootecnia,* 1934, n. 10, pp. 415-426, 6 figg.

(9) Giuliani, R., e Ruiz, C. L'engraissement economique des cochets de la race rouge de Rhode Island. Congrès International d'Agriculture, 1953.

(10) Hammond, J. Physiology of farm animals. London, Butterworths Sci. Publ., 1955, Vol. II.

(11) Lucifero, M. Contributo sperimentale allo studio della influenza degli ormoni estrogeni sull'ingrassamento degli agnelli. *Rivista di Zootecnia,* 1954, n. 12, pp. 358-363, 3 tab., 3 graf., 6 figg.

(12) Maymone, B. Gli ovini ed il problema della carne. *L'Italia Agricola,* 1937, n. 12, pp. 935-977, 41 tab., 7 diagr., 9 figg.

(13) Mascagni, O. Esperienze d'ingrassamento di giovani galletti livornesi e comuni. *Rivista di Zootecnia,* 1934, n. 11, pp. 495-506.

(14) Meregalli, A. Indagini comparative su alcuni caratteri economici e del piumaggio nei polli Valdarnesi e New Hampshire e nei meticci F_1 New Hampshire × Valdarnesi e Plymouth Rock barrata × New Hampshire. *Rivista di Zootecnia,* 1956, n. 10, pp. 297-307, 12 tab., 12 graf., 8 figg.

(15) Meregalli, A. Comunicazione personale, 1957.

(16) Moltoni, A. La produzione del coniglio in alta montagna. *Rivista di Zootecnia,* 1950, n. 1, pp. 28-30.

(17) Pontecorvo, G. Problemi di produzione delle carni bovine in relazione con l'autarchia. *Atti R. Acc. Georgofili,* 1938, sesta serie, vol. IV, pp. 26-40.

(18) Raimondi, R. Esperienza di ingrassamento economico di vitelli da latte di razza valdostana pezzata rossa. Torino, Ist. Sper. Zoot., 1943.

(19) Raimondi, R. Studio dell'influenza esercitata dalla castrazione sullo sviluppo somatico e sui caratteri delle carni di vitelli « Piemontesi » all'ingrasso. Parte II. *Annali della Sperimentazione Agraria,* Roma, 1955, n. s., vol. IX, n. 6, pp. 1453-1484, 11 tab., 3 graf., 11 figg.

(20) Raimondi, R. e Moltoni, A. Indagine sulla resa al macello di conigli di razza Grigio Perla. Torino, Ist. Zoot. e Caseario per il Piemonte, 1942, pp. 16, 4 tab.

(21) Salerno, A. Le rese alla mattazione inalcune razze suine italiane. Parte I. *Annali della Sperimentazione Agraria,* Roma, 1954, n. s., vol. VIII, n. 1, pp. 51-75, 11 tab., 5 graf., 4 tav.

(22) Schürch, A. Die theorischen Grundlagen der Kaninchenfütterung .*Schweizerische Landwirtschaftliche Monatshefte,* Bern 1949, Heft 2, p. 27, 14 tab.

(23) Templeton, G. S. Effects of certain methods of feeding and managing rabbits in commercial Fryer production. Washington, D. C., U. S. Dept. of Agriculture, March 1952, Circular No. 901, 6 tabl., 6 figg.

(24) Venge, O. Studies of the maternal influence on the growth in rabbits. *Acta Agriculturae Scandinavica,* Stockolm, 1953, III : 3.

(25) Villavecchia, V. Trattato di chimica analitica applicata. Milano, Ed. Hoepli, 1943.

RIASSUNTO

L'A., premesse le indispensabili notizie sull'impostazione delle indagini tendenti a contribuire alla conoscenza dei varî fattori che influiscono sui risultati economici dell'allevamento del coniglio, riporta le osservazioni scaturite dall'esperienza e riguardanti, per le varie razze, i vari periodi di allevamento e le varie età di macellazione: gli incrementi in peso dei soggetti in rapporto alla quantità di alimenti consumati, sciupati ed effettivamente utilizzati; la differenza tra prezzo di mercato del kg di peso vivo e costo relativo degli alimenti consumati; la resa netta al macello ed altri controlli di macellazione; le caratteristiche chimiche ed organolettiche della carne di coniglio ed infine il rendimento di trasformazione delle calorie alimentari in calorie fornite dalla carne di coniglio.

Le conclusioni di maggior rilievo cui l'A. giunge attraverso un notevole corredo di dati (in parte riportati nelle tabelle e nei prospetti di cui è largamente provvista la relazione) riguardano il rendimento di trasformazione degli alimenti, che è notevolmente inferiore a quello proprio di altre specie animali, e l'epoca di macellazione, che conviene anticipare il più possibile a causa della marcata depressione della capacità di utilizzazione degli alimenti col crescere della età degli animali.

SUMMARY

RESEARCH ON NUTRITION AND PRODUCTIVITY OF RABBITS

By Giancarlo Geri

After the necessary information on the definition of the research aiming to contribute to the knowledge of the various factors which affect the economic returns of rabbit breeding, the author reports the observations derived from the experiment and concerning, the various breeding periods and the various slaughtering ages for the various breeds: the weight increments in relation to the quantity of feeds consumed, wasted and really utilized; the difference between market price of unit of live weight and relative cost of consumed feeds; the dressing percentage and other slaughtering controls; the chemical and organoleptic characteristics of rabbit meat, and, finally, the efficiency of conversion of food energy into energy of rabbit meat.

The conclusions reached by the author through a large store of data (partly recorded in the tables and charts with which the report is abundantly provided) concern the efficiency of conservation of feeds, which is considerably lower than that of other species, and the slaughtering time, which it is convenient to anticipate as much as possible owing to the marked decline of efficiency of food utilization with the increase of age.

Ricevuto il 27 novembre 1957.

ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA DELL'UNIVERSITÀ
CATANIA

GIUSEPPE LICCIARDELLO e PIETRO FICHERA

APPUNTI SUL METABOLISMO DI ALCUNI CARBOIDRATI IN *DEUTEROPHOMA TRACHEIPHILA* PETRI *

In questa nota sono riportati e brevemente commentati i risultati di prove di allevamento di *Deuterophoma tracheiphila* Petri in substrati liquidi contenenti, di volta in volta o contemporaneamente, glucosio e ribosio, come nutrimento zuccherino.

Le tecniche seguite nell'esecuzione delle prove stesse sono, per sommi capi, le seguenti:

Un volume di cc 4000 di substrato fondamentale **, previamente portato a pH = 6,5, venne sterilizzato in due matracci Pyrex da cinque

* Ricerche eseguite con una sovvenzione dell'Assessorato per l'Agricoltura e le Foreste della Regione Siciliana.

Gli AA. ringraziano il prof. A. Ciccarone, direttore dell'Istituto di Patologia vegetale, e il prof. E. Giovannini, direttore inc. dell'Istituto di Chimica agraria dell'Università di Catania, per aver loro affidato questo lavoro e per i preziosi consigli dati durante il corso di esso.

** Il substrato fondamentale risponde alla composizione, appresso indicata, suggerita da Lilly e Barnett (1953):

asparagina monoidrata	g	2,000 ‰
KH_2PO_4	»	1,000 »
$MgSO_4 \cdot 7\,H_2O$	»	0,500 »
microelementi:		
Fe	mg	0,200 »
Zn	»	0,200 »
Mn	»	0,100 »
cloridrato di tiamina	»	0,100 »
biotina	»	0,005 »

La soluzione dei microelementi è preparata, sciogliendo mg 723,5 di $Fe(NO_3)_3 \cdot 9\,H_2O$, mg 439,8 di $ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$ e mg 203 di $MnSO_4 \cdot 4\,H_2O$ in acqua distillata; si acidifica subito con acido solforico fino a completa dissoluzione dei reagenti e si porta tutto al volume di un litro; 2 cc della soluzione così ottenuta vengono addizionati al substrato.

litri. Altri cc 1500 dello stesso substrato esente da tiamina vennero sottoposti, in un terzo matraccio, ad analogo trattamento. Ad essi si aggiunse poi d-glucosio o una miscela di d-glucosio e d-ribosio ***, previamente sterilizzati a vapore fluente per mezz'ora, per tre giorni consecutivi. Si ottennero così: 1) un matraccio contenente substrato fondamentale (con cloridrato di tiamina) + glucosio; 2) un matraccio contenente lo stesso substrato + glucosio e ribosio; 3) un matraccio contenente substrato fondamentale (senza cloridrato di tiamina) + glucosio e ribosio.

Di queste soluzioni nutritive si pipettarono cc 25 in matraccini Pyrex da 250 cc, previamente sterilizzati. Frazioni maggiori del secondo substrato (100 cc) vennero anche versate in matracci da 1 litro, provvisti di tappi batteriologici di gomma.

Dopo tre giorni si seminarono i matraccini non inquinati con pezzetti presso a poco uguali di coltura di *D. tracheiphila* (ceppo monoconidico 10/11 della collezione dell'Istituto di Patologia vegetale) di 10 giorni di età, allevati su agar-malto; si portarono quindi le colture in termostato, a luce diffusa e a circa 22° C.

Alla distanza di 2, 4, 6, 8, 10, 13, 16 giorni dalla semina, si versò su carta da filtro Whatmann n. 42, previamente essiccata per 12 ore in termostato a 100° C, tutto il contenuto di quindici matraccini presi a caso fra quelli da cc 250, contenenti i tre substrati sopra menzionati (cinque matraccini per ogni substrato). Sul filtrato si controllarono il contenuto zuccherino e il pH e, sul residuo, il peso del micelio.

Non sapendo però se le oscillazioni del contenuto in zuccheri fossero principalmente imputabili a modificazioni indotte dal fungo sulla composizione relativa del mezzo e non a variazioni individuali delle colonie, si adottò anche (lo si è implicitamente accennato, parlando della preparazione dei substrati) un'altra tecnica, secondo la quale, si seminarono col fungo due matracci di cc 1000 (contenenti ognuno cc 100 di substrato, come si è detto), dai quali vennero periodicamente prelevati, per tutta la durata della prova, attraverso un tappo batteriologico di gomma, mediante siringa clinica, cc 5 di substrato, per ogni matraccio e per ogni lettura.

Gli zuccheri furono dosati con i metodi: volumetrico all'ipoiodito per il glucosio e il ribosio; e colorimetrico all'acido cromotropico per il glucosio in presenza di ribosio.

---

* Si aggiungono gli zuccheri al substrato in ragione di g 10 di carbonio per litro.

Questi metodi sono qui appresso indicati:

Metodo all'ipoiodito (Willstätter e Schudel, 1918). — Si tratta un volume determinato (ad esempio cc 5) del substrato contenente il glucosio (previamente portato ad un pH di 11,35 circa con NaOH N) con circa il doppio della quantità stechiometrica di iodio N/10 e si lascia riposare in bevuta perfettamente chiusa.

Il decorso della reazione è il seguente:

$CH_2OH—(CHOH)_4—CHO + I_2 + 3\ NaOH = CH_2OH—(CHOH)_4COONa + 2\ NaI + 2\ H_2O$

Poichè, in pratica, si adopera un eccesso di iodio e di NaOH, lo iodio eccedente, sia libero che sotto forma di ipoiodito, viene titolato con $Na_2S_2O_3$ N/10, previa acidificazione con H_2SO_4 al 45 %.

Calcolo: g di glucosio dell'aliquota = (cc I_2 impiegati — cc $Na_2S_2O_3$) × 0,009008

Metodo all'acido cromotropico* (Klein e Weismann, 1953). — A cc 1 di substrato (contenente da 50 a 300 microgrammi di zucchero) si aggiungono cc 5 di reagente all'acido cromotropico, si agita. si scalda su b.m. bollente per mezz'ora, si raffredda a temperatura ambiente e subito si diluisce ad un volume conveniente (ad esempio, cc 10) con H_2SO_4 9 M. Dai valori di assorbimento del complesso cromatico (si opera a 370 mμ con un colorimetro a cellula fotoelettrica mod. V della Casa Lange di Berlino) si risale, tramite una curva di taratura precedentemente costruita con standards adatti, alla concentrazione del glucosio.

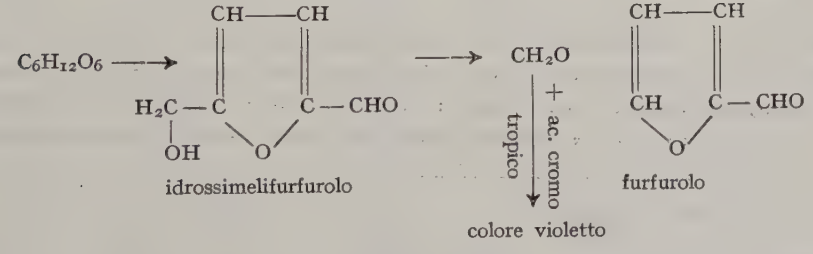
Calcolo: g di ribosio nell'aliquota di substrato = (cc di I_2 corrispondenti al glucosio + ribosio) — (cc di I_2 corrispondenti al glucosio) × 0,007508.

Si riportano nelle seguenti tabelle I-VI i risultati ottenuti.

---

* Questo metodo si basa sulla decomposizione acida degli esosi a idrossimetilfurfurolo e successiva decomposizione dell'idrossimetil-radicale a formaldeide. La formaldeide ottenuta, trattata con acido cromotropico, dà un colore violetto. La specificità della reazione sta nel fatto che il furfurolo proveniente dai pentosi non dà formaldeide.

Il decorso della reazione è il seguente:



Reagenti: acido solforico 15 M e 9 M; soluzione di acido cromotropico (sciogliere mg 100 di 1-8 diidrossinaftalin-3-6-disolfonato di sodio, chimicamente puro, in cc 1 di acqua distillata e diluire a cc 50 con H_2SO_4 15 M; il reagente deve essere preparato giornalmente).

Tabella I. - Variazioni in peso (mg/cc) del glucosio e del ribosio nel substrato di Lilly e Barnett, contenente tiamina, durante la crescita di *D. tracheiphila* (ogni dato della tabella è la media di cinque osservazioni eseguite su matracci diversi)

Numero dei giorni intercorsi fra la semina e l'osservazione	2	4	6	8	10	13	16
Glucosio	281,2	200,0	138,8	74,7	78,6	30,9	19,0
Ribosio	209,3	246,4	285,3	144,2	65,6	93,3	93,1
Glucosio + ribosio	490,5	446,4	423,1	218,8	143,2	124,2	112,1

Tabella II. - Variazioni in peso (mg/cc) del glucosio e del ribosio nel substrato senza tiamina, durante la crescita di *D. tracheiphila* (ogni dato della tabella è la media di cinque osservazioni eseguite su matracci diversi)

Numero dei giorni intercorsi fra la semina e l'osservazione	2	4	6	8	10	13	16
Glucosio	167,0	198,0	174,0	95,6	78,7	54,3	31,0
Ribosio	232,9	225,1	219,9	154,8	81,8	70,3	66,0
Glucosio + ribosio	399,9	423,1	493,9	249,4	160,5	124,6	97,0

Tabella III. - Variazioni in peso (mg/cc) del glucosio, in assenza di ribosio, durante la crescita di *D. tracheiphila* (ogni dato della tabella è la media di cinque osservazioni eseguite su matracci diversi)

Numero dei giorni intercorsi fra la semina e l'osservazione	2	4	6	8	10	13	16
Glucosio	523,3	468,4	434,8	306,6	178,1	146,8	22,0

Tabella IV. - Variazioni in peso (mg/cc) del glucosio e del ribosio, in substrato con tiamina, durante la crescita di *D. tracheiphila* (ogni dato della tabella è la media di due osservazioni riferentisi sempre agli stessi matracci)

Numero dei giorni intercorsi fra la semina e l'osservazione	2	4	6	8	10	13	16
Glucosio	777,1	(890)*	825,0	737,7	790,0	585,0	492,5
Ribosio	1149,1	(880)*	889,2	942,2	419,6	63,3	55,5
Glucosio + ribosio	1926,3	(1770)*	1714,2	1679,9	1209,6	648,3	548,0

* Un solo matraccio.

TABELLA V. - Variazioni del pH dei mezzi di coltura, durante la crescita di *D. tracheiphila*

	Numero dei giorni intercorsi tra la semina e l'osservazione	2	4	6	8	10	13	16
Ogni dato è la media di cinque osservazioni eseguite su matracci diversi	Glucosio + ribosio, in substrato con tiamina	6,34	5,54	4,90	5,37	6,40	6,01	6,11
	Glucosio + ribosio, in substrato senza tiamina	6,34	5,46	4,47	4,97	5,70	6,20	6,10
	Glucosio, in substrato con tiamina	6,32	5,28	4,94	5,08	5,89	5,62	6,00
Ogni dato è la media di due osservazioni eseguite sempre sugli stessi due matracci	Glucosio + ribosio, in substrato con tiamina	6,32	6,32	6,05	5,40	4,95	4,60	4,80

TABELLA VI. - Variazioni del peso (in mg) delle colonie di *D. tracheiphila*

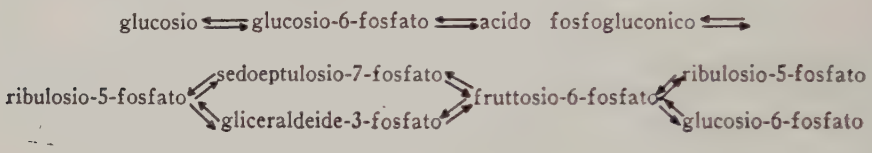
Numero dei giorni intercorsi fra la semina e l'osservazione	2	4	6	8	10	13	16
Substrato contenente glucosio + ribosio (con tiamina)	21,3	44,9	118,92	137,5	164,4	188,9	183,2
Substrato contenente glucosio + ribosio (senza tiamina)	22,9	56,0	95,6	142,8	169,4	184,8	182,1
Substrato contenente glucosio (con tiamina)	20,5	43,4	111,1	139,8	156,3	163,6	185,3

Questi pesi si riferiscono alle colture di cui alle tabelle I, II e III.

Discussione

Il d-glucosio viene utilizzato rapidamente e soddisfacentemente dal fungo, per cui sembra essere un'ottima fonte di carbonio *.

Si nota poi che il glucosio praticamente decresce in modo abbastanza uniforme durante tutta la prova, mentre il ribosio presenta tre bruschi aumenti al quarto, al sesto e al tredicesimo giorno. Ciò fa pensare che il metabolismo di questi carboidrati segua con molta probabilità lo schema di Horecker sottoindicato:



Il fungo quindi sembra disporre di un corredo enzimatico costituito presumibilmente: dalla ribosofosfoisomerasi, atta a provocare la trasformazione del ribosio-5-fosfato; dalla transchetolasi e dalla transaldolasi, che presiedono, rispettivamente, alla formazione del sedoeptulosio-7-fosfato da ribulosio-5-fosfato e del fruttosio-6-fosfato da sedoeptulosio-7-fosfato e triosofosfato, ed infine dalla fosfoesosoisomerasi, che catalizza la formazione del glucosio-6-fosfato da fruttosio-6-fosfato.

Osservando il rapido accrescimento del micete (tabella VI) ed il pronto aumento di ribosio (tabella I) **, ci sembra probabile che questi enzimi non siano di adattamento.

D'altra parte, l'analisi degli zuccheri, eseguita per tutta la durata delle prove, sempre negli stessi matracci, sembra mettere ancora in evidenza che, mentre si ha un aumento sensibile di ribosio all'ottavo giorno e solo un leggero aumento di glucosio al decimo, nei diversi matracci si possono

---

* La sua assimilazione sembra implicare una serie di reazioni enzimatiche tra cui l'ossidazione a chetoacido e la decarbossilazione (Steinberg, 1942). Secondo Steinberg (loc. cit.), l'assimilazione degli esosi sembra dipendere dalla configurazione 3-1 e 4-d. Il fatto che il d-glucosio si trovi ad avere questi due atomi di carbonio nella suddetta posizione potrebbe spiegarne la facile utilizzazione da parte di *D. tracheiphila*.

** In prove orientative, non riportate in questa Nota, si ebbe un aumento di glucosio, mentre il ribosio decrebbe gradualmente. Questa discordanza sembra spiegabile supponendo che le complesse reazioni, che portano il fungo all'utilizzazione dei pentosi ed esosi del substrato, non seguano complessivamente un senso sempre uniforme, ma siano in equilibrio labile. Esse, cioè, subirebbero continui aggiustamenti, in senso talora contrastante, che porterebbero all'accentuarsi ed al prevalere, analiticamente identificabile, ora di reazioni di formazione del glucosio ora di reazioni di formazione del ribosio.

presentare sensibili aumenti ora di glucosio ora di ribosio e talora anche contemporanei aumenti di ribosio e glucosio, spiegabili, forse, con prodotti intermedi del « ciclo » accumulatisi nel substrato (ad esempio, acido fosfogluconico), che non sono determinabili con i metodi chimici da noi impiegati.

Il metabolismo del glucosio e del ribosio, nel substrato privo di tiamina, sembra seguire vie più semplici. Non si ha nessun aumento di ribosio, mentre si nota un aumento di glucosio al quarto giorno (tabella II). L'assenza di un aumento di ribosio potrebbe spiegarsi con la mancanza di tiamina (il pirosfosfato di tiamina, difatti, è il coenzima della transchetolasi che, come è stato detto, catalizza la reazione: ribulosio-5-fosfato $\rightleftarrows$ sedoeptulosio-7-fosfato). Il leggero aumento di glucosio potrebbe, invece, spiegarsi ammettendo questo possibile ciclo:

glucosio-6-fosfato $\rightleftarrows$ 6-fosfato-δ-lattone $\rightleftarrows$ 6-fosfogluconato $\rightleftarrows$ ribulosio-5-fosfato

Queste reazioni sarebbero catalizzate, rispettivamente dalla deidrogenasi del glucosio-6-fosfato (« Zwischenferment »), dalla lattonasi e dalla 6-fosfogluconicodeidrogenasi (Horecker e Mehler, 1955). Tutto ciò sempre che non si voglia ammettere che nella respirazione dei pentosi, attraverso piruvati e triosofosfati, si ritorni agli esosi e quindi al glucosio.

Come osservazione collaterale non crediamo inutile aggiungere che la tiamina non sembra necessaria per lo sviluppo del fungo. I pesi di esso, difatti, nei due substrati, con e senza tiamina (identici, però, per gli altri alimenti), appaiono quasi identici (tabella VI).

LAVORI CITATI

Horecker, B. L., and Mehler, A. H. Carbohydrate metabolism. *Ann. Rev. Biochem.*, 1955, XXIV, 207-274.

Horecker, B. L., and Smyrniotis, P. Z. Purification and properties of yeast transaldolase. *Jour. Biol. Chem.*, 1955, CCXII, 811-825.

Horecker, B. L., Smyrniotis, P. Z., Hiatt, H. H., and Marks, P. A. Tetrose phosphate and the formation of sedoheptulose diphosphate. *Jour. Biol. Chem.*, 1955, CCXII, 827-836.

Horr, W. A. Utilization of galactose by *Aspergillus niger* and *Penicillium glaucum*. *Plant Physiol.*, 1956, XI, 81-99.

Klein, B., and Weismann, M. New color reagent for determination of hexoses. *Analyt. Chem.*, 1953, XXV, 771-774.

Lilly, V. G., and Barnett, H. L. The utilization of sugars by fungi. *West Virginia Univ. Agric. Exp. Sta. Bull. 362 T*, 1953, 58 pp.

Lilly, V. G., and Barnett, H. L. The utilization of D- and L-arabinose by fungi. *Amer. Jour. Bot.*, 1956, XLIII, 709-714.

Sih, C. J., Hamilton, P. B., and Knight, S. G. Demonstration of the pentose cycle reactions in *Penicillium chrysogenum*. *Jour. Bact.*, 1957, LXXIII, 447-451.

Steinberg, R. A. The process of amino acid formation from sugar in *Aspergillus niger*. *Jour. Agric. Research*, 1942, LXIV, 615-633.

Willstätter, R., und Schudel, G. Bestimmung von Traubenzucker mit Hypojodit. *Berichte*, 1918, LI, 780-781.

RIASSUNTO

Gli AA. espongono i risultati di prove intese a indagare il metabolismo dei due carboidrati (glucosio e ribosio) in *Deuterophoma tracheiphila* Petri.

Le prove, eseguite in un substrato fondamentale, secondo Lilly e Barnett (1953), cui erano di volta in volta o insieme aggiunti cloridrato di tiamina, glucosio e ribosio, sembrano aver messo in evidenza l'importanza che lo schema di Horecker ha nel metabolismo di essi carboidrati e l'azione probabilmente svolta dal cloridrato di tiamina sul metabolismo stesso.

SUMMARY

NOTES ON THE METABOLISM OF SOME CARBOHYDRATES IN *DEUTEROPHOMA TRACHEIPHILA* PETRI

By Giuseppe Licciardello and Pietro Fichera

Tests for the investigation of the metabolism of two carbohydrates (glucose and ribose) in *Deuterophoma tracheiphila* Petri were carried out in a fundamental medium (Lilly and Barnett, 1953), to which thiamine hydrochloride, glucose and ribose were added separately or together.

These tests seem to have shown the importance of the Horecker scheme in the metabolism of these carbohydrates and the action probably exerted on it by thiamine hydrochloride.

Ricevuto il 29 novembre 1957.

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE, COLTIVAZIONI ERBACEE
E GENETICA VEGETALE DELL'UNIVERSITA
MILANO

PIERO BELLINI

VERNALIZZAZIONE DI GRAMINACEE FORAGGERE POLIENNI

I. - Ricerca preliminare sul loietto (*Lolium italicum* AL. BR.) *

Da quando il russo Lysenko, nel 1928, pubblicò il suo primo lavoro circa gli effetti del fattore termico sulla durata delle fasi di sviluppo dei cereali e del cotone (1), e, nel 1932, rese noto il suo metodo per il trattamento termico dei semi, detto iarovisazione o, più modernamente, secondo la denominazione più in voga nei Paesi anglosassoni, vernalizzazione (2), applicato ai cereali e ad altre piante coltivate, molte sono state le ricerche sul termostadio, condotte nella stessa Unione Sovietica e poi, dopo la divulgazione delle prime traduzioni dalla lungua russa, anche negli altri Paesi, usando differenti specie e varietà di piante coltivate e perseguendo scopi diversi.

Mediante la vernalizzazione, ossia appropriato trattamento termico di certi semi in via di germinazione, si perviene a regolare il ciclo vegetativo delle piante da essi derivate anticipandone l'epoca della riproduzione. Il caso più saliente e dimostrativo circa gli effetti della vernalizzazione, nella fattispecie consistente in un trattamento dei granelli appena mossi con temperature di 0°-2° C per un periodo variabile da 20 a 50 giorni a seconda della varietà, è l'induzione dell'adattamento alle semine ritardate delle forme prettamente stagionali dei cereali vernini (3).

Nell'Unione Sovietica, a differenza dei Paesi dell'Europa Occidentale e del Nord-America, la vernalizzazione si diffuse rapidamente quale pratica agronomica, onde garantire un raccolto di una certa entità, sfuggendo, mediante la riduzione della durata del ciclo vegetativo, ad avverse condizioni ambientali quali inverni

* Ricerche eseguite col contributo finanziario del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

lunghi e rigidi ed estati brevi e siccitose, oppure per ottenere due raccolti sul medesimo terreno in un'unica stagione (per esempio: frumento seguìto da un prato di Leguminose da utilizzare come sovescio o come foraggio). Le temperature costantemente basse che si verificano durante i lunghi inverni russi rendono possibile agli agricoltori di vernalizzare il frumento da seme negli stessi locali dove viene ordinariamente conservato. Secondo resoconti di Oljhovikov, la superficie investita a colture provenienti da semi vernalizzati raggiungeva nel 1937, nell'Unione Sovietica, i dieci milioni di acri (1).

In Germania, Rudorf (1938) sottoponeva a differenti temperature e fotoperiodi, granelli, con embrione appena mosso, di varietà primaverili di frumento e di orzo allo scopo di scoprire un metodo atto a produrre materiale per lo studio delle cause fisiologiche della resistenza al freddo (1).

In Inghilterra, Gregory e Purvis (1934), allo scopo di accertare la natura dei fatti fisiologici che caratterizzano, nei semi germinanti, la vernalizzazione, conduceva una lunga serie di esperimenti sull'avena vernina. L'azione di temperature basse e normali era comparata a quella di lunghi e brevi fotoperiodi, nonchè a quella di substrati più o meno ricchi di azoto. Lungo fotoperiodo e trattamento a 1° C delle spighette in germinazione contribuivano a ridurre il tempo richiesto per l'emissione delle pannocchie e l'antesi; ciò non avveniva in condizioni di breve fotoperiodo (1).

Negli Stati Uniti d'America McKinney e Sando, dopo aver rilevato che la tecnica della vernalizzazione, lungi dal costituire priorità di Lysenko, risale alla metà del secolo scorso — nel 1857, infatti, Klippart, già riferiva di aver usato basse temperature a germinazione iniziata per favorire la spigatura e permettere la coltura di frumenti prettamente autunnali come primaverili (2) — sperimentano sui frumenti vernini e constatano, che la fase della riproduzione sessuale può essere di gran lunga anticipata sottoponendo i granelli appena germinati a basse temperature e al buio per un periodo variabile da 50 a 60 giorni prima della semina (1). I su nominati autori riuscivano ad ottenere da colture sperimentali in serra due o anche tre passaggi da seme a seme nel medesimo tempo richiesto, nelle ordinarie condizioni, per un solo passaggio. Da colture in campo, invece, gli stessi Mc Kinney e Sando ed altri autori, che sperimentavano la vernalizzazione da un punto di vista eminentemente pratico, non ottenevano risultati tali da preconizzare l'impiego normale di questo metodo nella tecnica della produzione granaria statunitense (2).

Nel nostro Paese, Munerati per primo (1934) ebbe a collaudare il metodo di Lysenko su diverse varietà di frumento, riscontrando che tra esse solo l'« Inalettabile di Vilmorin » reagiva positivamente al trattamento anticipando in modo notevole la spigatura (4). Sempre seguendo le norme dettate da Lysenko ed anche opportunamente scostandosi da esse, onde rilevare se la fissità del metodo fosse *conditio sine qua non* per ottenere una reazione positiva al trattamento, Crocioni (1935) eseguì ricerche su diverse varietà di frumenti vernini e marzuoli nonchè su due varietà, una precoce l'altra tardiva, di mais. Secondo i risultati ottenuti da quest'autore, la vernalizzazione ebbe a soffrire effetti positivi solo nei confronti dei frumenti vernini nei quali per altro si riscontrava una riduzione dell'accestimento e del numero delle spighe per cespo. Le prove fatte, scostandosi dal metodo di Lysenko sia nei riguardi dell'umidità nelle cariossidi germinanti che della durata della permanenza a basse temperature, non hanno determinato apprezzabili differenze di risultati (5).

Abbiamo ritenuto opportuno questo breve accenno alle ricerche intorno alla vernalizzazione compiute nel nostro e negli altri Paesi, poichè, se il lavoro che esporremo nelle pagine seguenti non fa riferimento ad alcuna di esse vuoi per il materiale usato, vuoi per certe modalità d'esecuzione, è tuttavia ad esse intimamente collegato mirando allo studio degli effetti delle basse temperature su Graminacee polienni anzi che annue.

La possibilità di trovare nella vernalizzazione un mezzo per ridurre la durata del ciclo vegetativo allo scopo di ottenere, da piante che fioriscono nel medesimo anno della semina, due o più generazioni e da piante che fioriscono nell'anno seguente quello della semina, la riproduzione sessuale già nel primo anno, è l'intendimento che informa questo nostro modesto contributo agli studi sulla vernalizzazione, in vista delle ripercussioni che tale possibilità può avere nell'ambito del miglioramento genetico della specie foraggera presa in esame, e di altre che saranno considerate, in quanto perverrebbe ad accelerare notevolmente il diuturno lavoro di selezione individuale sostituendosi all'oneroso e non sempre realizzabile ibernamento in serra delle progenie agame, preconizzato da Sprague (1948) per varie forme di Graminacee foraggere (6). Ma, prima ancora di tale finalità pratica l'indagine s'imponeva per approfondire l'azione induttiva di natura somatica, nei riflessi delle generazioni agame (ricacci) nell'anno del trattamento termico e della semina come nei successivi, tenuto conto — sempre nella sfera delle modificazioni indotte — dei risultati ottenuti *in primis* dal Crescini (7) trattando a 2°-3° C per oltre un mese germi in sviluppo sulla matrice di razze vernine geneticamente pure di *Triticum vulgare* Vill. et Host, tra i quali risulta anzitutto l'annullamento del periodo di riposo delle cariossidi e l'adattamento alle semine ritardate delle piante derivate. Inoltre, le indagini — se positive nei risultati — porgerebbero lumi intorno ai fattori che nell'ambiente colturale concorrono all'anticipo o al ritardo della ripresa vegetativa primaverile e dei ricacci delle Graminacee foraggere polienni.

* * *

Sono state sottoposte al processo di vernalizzazione, le cui modalità di realizzazione verranno appresso indicate, spighette di una varietà commerciale di loietto (*Lolium italicum* Al. Br. = *L. multiflorum* Lam.), normalmente bienne che, nelle nostre condizioni ambientali, fiorisce nel medesimo anno della semina (8).

La semente di tale foraggera ,impiegata nella prova, apparteneva al raccolto effettuato nell'estate del '55 nel campo sperimentale di Cornaredo, dove era stata posta in moltiplicazione. Con essa è stato allestito un

gruppo di cinque scatole Petri del diametro utile di cm 9, contenenti ognuna duecento spighette e ciò per avere in ogni caso materiale sufficiente su cui operare, tenuto conto della normale germinabilità non sempre molto alta dei semi di tale forma di loietto (media di 400 spighette: 88,5 %). Le scatole Petri, provviste ciascuna di doppio foglio di carta bibula imbibita con cc 5,5 di acqua di fonte, venivano quindi portate in un locale illuminato da finestre, per un soggiorno di ventiquattro ore previsto sufficiente a determinare l'imbibizione del seme e il risveglio dell'embrione. La temperatura, in detto locale, durante le ventiquattro ore ha oscillato tra un minimo di 17° C e un massimo di 21° C. Mossi in tal modo i semi, le scatole venivano collocate sul ripiano buio del frigorifero di cui è provvisto l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee, regolato in modo da mantenere costante la temperatura di 0° ± 1° C. Il soggiorno dei semi in frigorifero ebbe la durata di 36 giorni, cioè dal 9 febbraio al 17 marzo 1957.

Esattamente un giorno prima di togliere dalla cella frigorifera il materiale su indicato, si approntavano altre cinque scatole Petri, testimoni queste, contenenti cioè i semi della stessa varietà di loietto da sottoporre allo stesso trattamento idrico. Il tutto venne successivamente locato su di un tavolo del laboratorio dell'Istituto su indicato in condizioni di luce e di temperatura ambiente (18°-20° C) per la ripresa delle nascite e per ottenere delle plantule da trapiantare in cassette riempite di terra appositamente setacciata.

Da un punto di vista puramente morfologico, le spighette trattate col freddo, appena tolte dal frigorifero, erano simili a quelle testimoni, dopo ventiquattro ore di imbibizione a temperatura ordinaria, presentandosi come quest'ultime soltanto rigonfiate: pochissime pronunciavano la radichetta.

Durante un periodo di sei giorni, cioè dal 22 al 27 marzo, si procedeva al primo trapianto di n. 500 plantule di ciascun gruppo (testimone e trattato) in due cassette aventi dimensioni di cm 60 × 50 × 20 e contenenti terra setacciata. Lo sviluppo delle plantule provenienti da spighette refrigerate e testimoni era pressochè identico al momento del trapianto. Le cassette vennero tenute all'aperto, in prossimità dell'appezzamento destinato al trapianto e ad esse si somministrò ripetutamente solfato ammonico e perfosfato minerale in ragione di q 2 e q 4 per ettaro; frequenti furono le innaffiature.

Nell'ultima settimana di aprile si procedeva al secondo trapianto in piena terra. Il terreno, destinato ad accogliere le plantule, coltivato a

canapa l'anno precedente, era stato sottoposto alla fine dell'inverno a lavoro di aratura profondo cm 30-35 mediante il quale si interravano letame maturo in ragione di q 400 per ettaro, perfosfato minerale e calciocianamide in ragione rispettivamente di q 6 e 2 per ettaro.

Il secondo trapianto veniva eseguito in due parcelle contigue: una pel loietto sottoposto a frigore e l'altra pel testimone; e — in ogni caso — tenendo distanze di cm 30 tra le file e di cm 15 sulla fila sì da avere circa 300 plantule per ciascuna parcella.

Al momento del trapianto a dimora non si ebbero ad osservare apprezzabili differenze di sviluppo tra i due gruppi di plantule, ciascuna delle quali presentava normalmente tre e, a volte, quattro germogli di accestimento.

Alla fine della primavera fu possibile iniziare le osservazioni sull'andamento dell'emissione delle infiorescenze, effettuate mediante conteggio a giorni alterni dei cespi recanti culmi con spighe completamente fuoruscite dall'ultima guaina fogliare (cioè con nodo basale dell'infiorescenza visibile). I risultati di tale conteggio sono riportati nella tabella I.

Tabella I. **- Andamento della spigatura in *Lolium italicum* Al. Br. proveniente da semi trattati col frigore**

Data delle osservazioni	Da semi trattati (cespi n. 277)			Testimone (cespi n. 300)		
	Cespi spigati (n.)	Incrementi (%)	Cespi spigati (%)	Cespi spigati (n.)	Incrementi (%)	Cespi spigati (%)
4 giugno . .	1	0,36	0,36	1	0,33	0,33
6 » . .	1	—	0,36	1	—	0,33
8 » . .	11	3,61	3,97	4	1,00	1,33
10 » . .	27	5,77	9,74	7	1,00	2,33
12 » . .	53	9,38	19,13	14	2,33	4,66
14 » . .	87	12,27	31,40	26	4,00	8,66
16 » . .	136	17,68	49,65	40	4,66	13,33
18 » . .	188	18,77	67,87	59	6,33	19,66
20 » . .	223	12,63	80,50	107	16,00	35,66
22 » . . .	250	9,74	90,25	143	12,00	47,33
24 » . .	274	8,66	98,91	162	6,33	54,00
26 » . .	276	0,72	99,63	177	5,00	59,00
28 » . .	—	—	—	192	5,00	64,00
30 » . .	—	—	—	202	3,33	67,33
2 luglio . .	—	—	—	232	10,00	77,33
4 » . .	—	—	—	261	9,66	87,00
6 » . .	—	—	—	269	2,66	89,66

Passiamo ora all'analisi dei risultati ottenuti, resi più rappresentativi nell'unito grafico.

Dall'esame dei dati della tabella I è possibile rendersi conto degli effetti positivi del trattamento: il loietto derivato da spighette in germinazione sottoposte al frigore ha concluso la spigatura — peraltro iniziata contemporaneamente in entrambi i gruppi — dieci giorni prima del loietto testimone; non si è verificato quindi alcun anticipo dell'epoca della spigatura, ma questa ha richiesto minor tempo per compiersi.

Nei rapporti del numero relativo delle piante spigate, si osserva che esso non raggiunge il 100 %, cioè non si è avuto, nei due allevamenti di loietto, emissione dell'infiorescenza in tutti i cespi: in quello a *Lolium italicum* con semi trattati si è però pervenuti ad una spigatura pari al 99,63 % dei cespi, presenti in numero di 277 e solo l'1 % circa è rimasto allo stato di rosetta, mentre nell'altro (testimonio) su un totale di 300 cespi ben 31 non hanno prodotto culmi e spighe. Il frigore a 0° C per oltre un mese non ha, quindi, soltanto accelerato la spigatura (formazione della spiga e allungamento degli internodi del culmo), ma ha anche indotto la fase della levata e la concomitante estrinsecazione di culmi e spighe, in cespi che sarebbero rimasti per tempo indefinito con sole foglie.

Esaminando gli incrementi dei cespi spigati nell'intervallo tra due osservazioni consecutive, i quali per maggiore evidenza, oltre che in tabella sono stati riportati sotto forma di grafico, si può rilevare che la spigatura del loietto sottoposto a trattamento ha avuto un decorso oltre che accelerato, anche diverso da quello della spigatura del loietto testimone. Ciò appare evidente dal confronto dei due poligoni del grafico tra loro nettamente scostati nei valori delle ascisse. Il che significa che il loietto da spighette refrigerate è pervenuto al massimo della sottofase in oggetto traverso incrementi parziali più cospicui e più regolari che non il loietto testimone, il quale per altro denota un poligono di frequenza bimodale. Questo fatto si deve all'abbassamento termico causato da piogge persistenti, verificatesi verso la fine di giugno, quando ormai il loietto da semi trattati aveva esaurito la spigatura, e al normalizzarsi della stagione nella prima settimana di luglio. Nella tabella II sono riportate le principali caratteristiche dei due poligoni del grafico: da esse è possibile rilevare che la differenza tra le date medie di spigatura è pari a circa una settimana.

Le osservazioni sull'andamento della spigatura vennero continuate sui ricacci, ottenuti dai due allevamenti del loietto trattato e testimone, falciati rispettivamente il 26 giugno e il 6 luglio. Le osservazioni relative

ANDAMENTO dell'EMISSIONE delle SPIGHE in *Lolium italicum* Alex. Braun, proveniente da semi trattati col frigore.

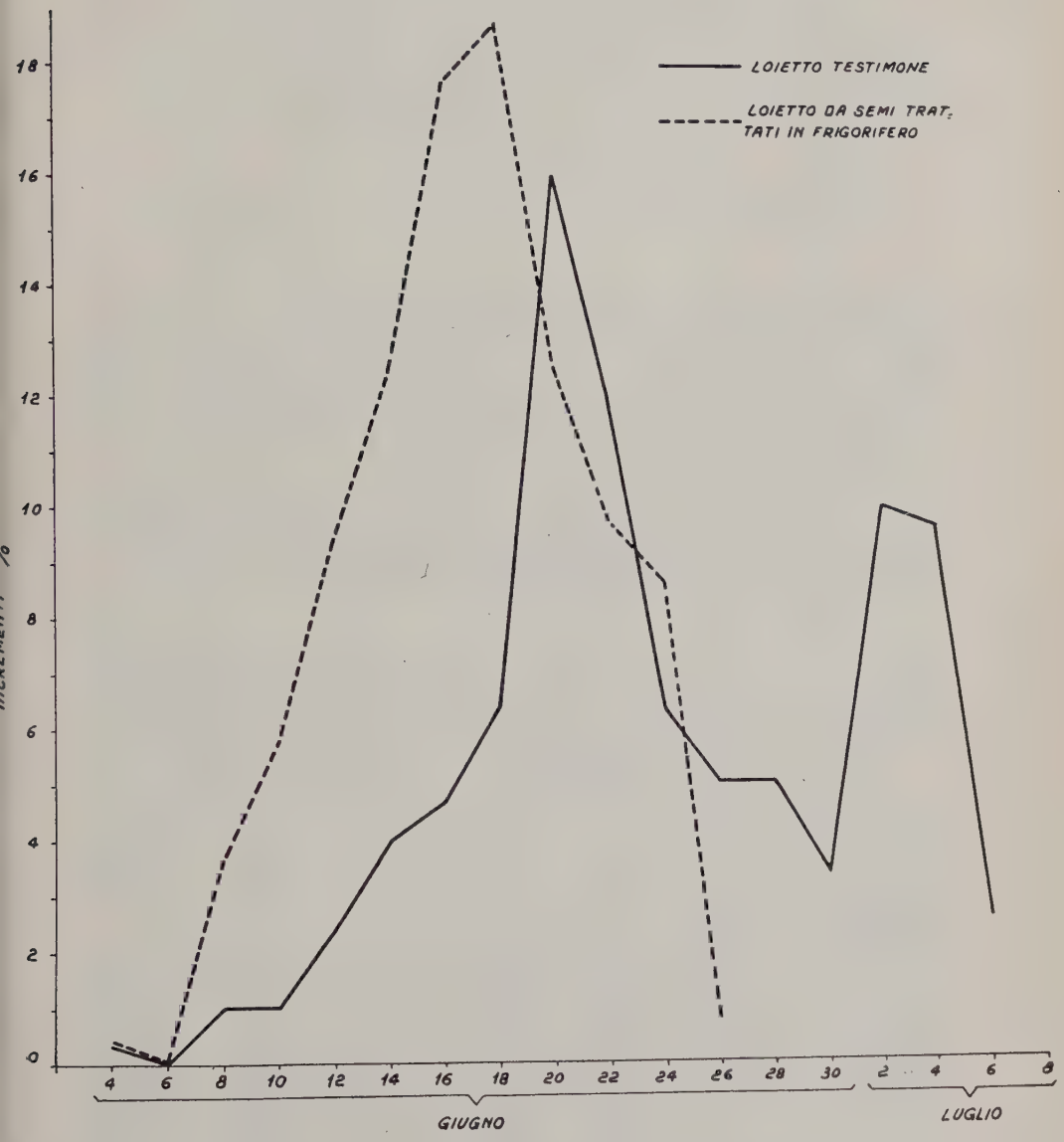


Tabella II. **- Rilievi statistici dei poligoni di cui al grafico precedente**

Loietto da semi trattati	Loietto testimone
Media = 16,93 ± 0,22	Media = 23,88 ± 0,38
Deviazione standard = ± 2,22	Deviazione standard = ± 3,61
Differenza tra le medie (n. giorni) = 6,95 ± 0,43 *	

* Significativa per P = 0,01

a tali ricacci sono riportate nella tabella III. Come è dato vedere in tale tabella, i cespi presenti all'inizio della prova, in numero di 300 per il loietto testimone e di 277 per il loietto da spighette refrigerate, si sono notevolmente ridotti dopo il primo taglio scendendo rispettivamente a 252 e 168. Questa decurtazione ingente, per morte di cespi, particolarmente nel loietto sottoposto a frigore, rende poco probatori i risultati delle osservazioni, dai quali sarebbe possibile dedurre che l'andamento della spigatura dei ricacci ha un decorso pressochè indifferenziato nei due allevamenti. E ciò potrebbe essere suffragato anche dal lato scientifico.

Tabella III. **- Andamento della spigatura in *Lolium italicum* Al. Br. (ricacci) proveniente da semi trattati col frigore**

Data delle osservazioni	Da semi trattati (cespi n. 168)			Testimone (cespi n. 252)		
	Cespi spigati (n.)	Incrementi (%)	Cespi spigati (%)	Cespi spigati (n.)	Incrementi (%)	Cespi spigati (%)
9 luglio . .	3	1,78	1,78	—	—	—
13 » . .	5	1,19	2,97	3	1,19	1,19
17 » . .	6	0,59	3,57	10	2,77	3,96
21 » . .	7	0,59	4,16	22	4,76	8,73
25 » . .	14	4,16	8,33	33	4,36	13,09
29 » . .	30	9,52	17,85	64	12,30	25,39
1 agosto . .	48	10,71	28,57	90	10,31	35,71
5 » . .	68	11,90	40,47	134	17,46	53,17
9 » . .	94	15,47	55,95	156	8,73	61,90
13 » . .	129	20,83	76,78	196	15,87	77,77
17 » . .	143	8,33	85,11	214	7,14	84,92
21 » . .	157	8,33	93,95	238	9,52	94,44
25 » . .	168	6,54	100,00	252	5,55	100,00

Nei ricacci non si ebbe modo di notare quanto già venne osservato a proposito del loietto costituente il primo taglio e cioè che quello derivante da seme trattato mostrava un evidente maggior rigoglio vegetativo rispetto al loietto testimone. Procedendo alla pesatura dei mannelli derivanti dalla falciatura delle due parcelle limitrofe ospitanti i due tipi di *Lolium italicum* si ottenevano i seguenti dati (fieno col 15 % di umidità):

Primo taglio (peso medio della parte aerea di ciascun cespo):
loietto testimone (n. 300 cespi) . . . . . g 18,000
loietto da spighette refrigerate (n. 277 cespi) . . . . . » 23,826

Taglio del ricaccio (peso medio della parte aerea di ciascun cespo):
loietto testimone (n. 252 cespi) . . . . . g 7,341
loietto da spighette refrigerate (n. 168 cespi) . . . . . » 5,059

La prova di vernalizzazione del loietto sarà ripetuta nel 1958 e ad essa parteciperanno una forma di *Avena elatior* e una di *Dactylis glomerata* incapace, la seconda, di entrare in antesi e dare spighette l'anno della semina; entrambe dovute alla selezione del prof. Crescini.

Conclusioni

Sono stati sottoposti a vernalizzazione (cinque settimane a 0° ± 1° C) spighette di *Lolium italicum* Alex. Braun, previa imbibizione in acqua della durata di ventiquattro ore, ad una temperatura oscillante da 17° a 21° C, allo scopo di muovere gli embrioni.

L'indagine si proponeva di approfondire le conoscenze circa l'azione induttiva di natura somatica, nei riflessi delle generazioni agame (ricacci) nell'anno del trattamento termico e della semina, come nei successivi.

Il trattamento, di cui si sono studiati gli effetti principalmente nei riguardi dell'epoca e dell'andamento della spigatura, ha sortito i risultati seguenti:

1) la sottofase della spigatura è stata accelerata, ma non anticipata nell'esordio: iniziatasi contemporaneamente a quella del loietto testimone, essa si è conclusa dieci giorni prima rivelando una differenza tra le medie pari a circa una settimana. Tale effetto non si è reso palese nei ricacci;

2) la spigatura nelle piante provenienti da spighette sottoposte al frigore ha avuto un decorso nettamente diverso rispetto a quello del loietto testimone; infatti essa è stata caratterizzata da maggiore regolarità e da incrementi iniziali di maggiore entità;

3) la fase della levata (e della concomitante spigatura) si è estesa al 99,63 % dei cespi, mentre nel loietto testimone ha raggiunto soltanto l'89,66 %;

4) il rigoglio vegetativo, avanti il primo taglio, è stato maggiore, in maniera evidente e significativa a quello riscontrato nel loietto testimone; ciò ha trovato riscontro nel più elevato peso medio individuale della sostanza secca pertinente alla parte epigea sottoposta al primo taglio delle piante derivate dalle spighette refrigerate.

La prova di vernalizzazione sarà ripetuta ed estesa nel 1958 a forme di *Avena elatior* e *Dactylis glomerata*.

BIBLIOGRAFIA

(1) Whyte, R. O. History of research in vernalization. A biological miscellany. Waltham, Mass., U.S.A., 1948.

(2) Miller, E. C. *Plant Physiology*, New York and London ,1938.

(3) Maximov, N. A. *Plant Physiology*, New York and London, 1938.

(4) Munerati, O. Il pre-trattamento delle sementi secondo il metodo di Lyssenko. *Giornale di Agricoltura della Domenica*, 1934, n. 25.

(5) Crocioni, A. La iarovizzazione del grano e del mais secondo il metodo Lyssenko. *Nuovi Annali dell'Agricoltura*, 1935, anno XV.

(6) Crescini, F. Genetica vegetale. Roma, 1952.

(7) Crescini, F. *Zeitschrift für Züchtung, R. A. Pflanzenzüchtung*, 1935, 20, 4; *ibidem*, 1936, 21, 2.

(8) Crescini, F. Piante erbacee di grande coltura. Roma, 1951.

RIASSUNTO

Sono stati studiati gli effetti della vernalizzazione a 0° ± 1° C per 36 giorni, di spighette di *Lolium italicum* Al. Br., principalmente riguardo all'epoca e all'andamento della spigatura dei cespi da esse derivati.

Il trattamento ha influito positivamente sulla durata, sul decorso, sull'epoca media della spigatura, ma non sull'esordio di essa, che si è estesa per altro ad un maggior numero di cespi. Esso ha ulteriormente influito in senso positivo (1° taglio) sul rigoglio vegetativo valutato in base al peso medio della sostanza secca pertinente alla parte epigea del cespo. I ricacci non hanno palesato gli effetti di cui sopra.

Ricevuto il 30 dicembre 1957.

SUMMARY

VERNALIZATION OF PERENNIAL FODDER GRASSES

Preliminary research on Italian ryegrass (*Lolium italicum* Al. Br.). I.

By Piero Bellini

The effects of vernalization of spikelets of *Lolium italicum* Al. Br. at 0° ± 1° C for 36 days have been studied, principally in regard to the epoch and course of the spike formation of the tufts derived from them.

The treatment has had a positive influence on the duration, the course and the average period of spike formation but not on its beginning, which was extended, furthermore, to a major number of tufts. It has also had a positive influence (1st cutting) on the exuberance of the vegetation, evaluated on the basis of the average weight of the dry substance pertaining to the epigeous part of the tuft. The new shoots have not revealed the effects of the above.

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE, COLTIVAZIONI ERBACEE
E GENETICA VEGETALE DELL'UNIVERSITA
MILANO

Alberto Moja

MEZZI DI LOTTA CONTRO LE ERBE INFESTANTI

Il medicaio nei rapporti con l'artemisia (*Artemisia vulgaris* L.) *

Il problema relativo ai mezzi di lotta contro le erbe infestanti è stato affrontato, negli ultimi anni, dall'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Milano con una serie di indagini volte ad accertare l'efficacia dei fattori agronomici per combattere, o almeno limitare, l'infestività di alcune specie rivelatesi particolarmente dannose ai coltivati.

Nel quadro di tale attività figurano ricerche di fondamentale importanza intorno all'*Artemisia vulgaris* L., erba infestante cosmopolita, assai diffusa nei territori della Penisola; essa assume, talvolta, veste dominante su tutte le altre specie spontanee, segnatamente nelle zone a coltivi asciutti dei settori a nord del Po, come nel Bergamasco, nel Varesotto, nella Brianza, ecc., per tacere della sua diffusione nei Paesi extra-europei (Asia, Africa settentrionale, Nord-America).

Attesi gli spiccati caratteri di infestività, *A. vulgaris* è specie difficile da debellare mediante i comuni mezzi agronomici di lotta contro le erbacce e fors'anche con gli stessi prodotti chimici, a meno che non interessino gli eventuali danni arrecati alle colture consociate e alla stessa microflora del terreno.

Per conferire alle indagini su menzionate un'impostazione organica e completa si iniziavano presso questo Istituto, fin dal 1951-52, ricerche

* Lavoro eseguito col contributo finanziario del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

a carattere pluriennale, aventi il precipuo scopo di chiarire gli aspetti agronomici e biologici — ed i rapporti che ne discendono — del problema nell'ambito dei fattori economici, spesso determinanti per l'esito della lotta.

Intorno all'aspetto biologico Crescini e Spreafico (1) studiavano le condizioni che influiscono sulla germinazione degli acheni di *A. vulgaris*, ponendo chiaramente in luce, fra l'altro, il grado di fotosensibilità degli acheni della pianta in esame, i quali, se di raccolta piuttosto recente, non germinano o germinano in misura limitata in assenza di luce, mentre al buio le nascite appaiono normali qualora gli acheni siano stati sottoposti — anche per breve durata — a debole intensità luminosa.

Gli stessi autori hanno altresì accertato che gli acheni di *A. vulgaris* rivelano elevata frigosensibilità per cui le basse temperature ne stimolano parzialmente la germinazione.

Proseguendo ed ampliando le ricerche sulla infestante in oggetto, Crescini e coll. (2) mettevano in evidenza importanti fenomeni di frigo- e foto sensibilità negli acheni di *A. vulgaris*, specie con acheni estremamente fotosensibili, assodando inoltre che frigore e luce, nelle condizioni dell'esperienza, manifestavano azione cumulativa nei rapporti della germinazione in assenza di radiazioni luminose.

Dal lato agronomico, un primo contributo sperimentale è stato apportato da Moja (3) attraverso indagini attuate presso l'azienda agraria sperimentale di Monza nel 1952. Il piano sperimentale delle ricerche di cui si fa cenno, comprendeva la costituzione di parcelle, in numero di 40, coltivate a frumento (*Triticum vulgare* Vill.), a mais (*Zea mays* L.), a trifoglio pratense (*Trifolium pratense* L.) e ad erba medica (*Medicago sativa* L.), variamente trattate quanto a condizioni del terreno, epoca di semina, operazioni colturali al fine di accertare eventuali disparità di comportamento dell'*Artemisia* al cospetto di specie coltivate diverse, richiedenti opportune pratiche colturali. L'appezzamento adibito alle prime ricerche presentava una rigogliosa ed uniforme vegetazione di *Artemisia*, che, al momento della preparazione del terreno, raggiungeva l'altezza di 50-60 cm.

Nell'indagine di cui si tratta, a carattere per così dire introduttivo, è stato accertato che il frumento (cv. « San Pastore ») accusava una spiccata depressione vegetativa estrinsecantesi, soprattutto, nella densità dei culmi fertili e nel peso unitario dei granelli.

Responsi decisamente negativi fornivano le parcelle a mais (cv. « Marano Vicentino ») a tal punto che la pianta infestante, nelle parcelle testi-

moni, gareggiava in altezza con il cereale, il quale non riusciva a compiere l'allegagione e la conseguente fruttificazione.

Non migliore esito sortiva il trifoglio pratense in semina normale e ritardata consociato al frumento.

Degni di attenzione apparvero invece i risultati emersi dai rilievi sulle parcelle ad erba medica in semina primaverile normale (10.III.1952) e ritardata (7.IV.1952) allorchè l'*Artemisia* riprendeva l'attività vegetativa.

In tali indagini si osservava che l'erbaccia, dominante all'inizio del primo taglio (densità 245-370 steli per m^2), andava esaurendo il suo potere occupante a vantaggio della Leguminosa, riducendo non solo la sua densità (78-92 steli per m^2 al quarto taglio), ma ancora la taglia, che da cm 50 si contraeva a 15-20 cm. Siffatto comportamento dell'*Artemisia* permetteva all'erba medica di assumere rapidamente, dai primi agli ultimi tagli, un normale sviluppo, prendendo il sopravvento sull'infestante.

A seguito dei risultati ottenuti nel primo anno delle osservazioni, si ritenne opportuno proseguire le indagini sull'erba medica, sia raccogliendo i rilievi sulle parcelle costituite nel 1952, sia impiantando un nuovo gruppo di 5 parcelle (7 × 3,60) della superficie di m^2 25, in successione a mais (cv. « Marano Vicentino »), già utilizzate per le precedenti indagini.

L'appezzamento di terreno in parola — che aveva ospitato le piante di mais testimoni e quindi escluso da qualsiasi operazione colturale — presentava una rimarchevole infestazione di *Artemisia* dell'altezza di circa 50 cm. Dopo la falciatura dell'erbaccia, si preparava il terreno con aratura a 25 cm di profondità, rifinendo i bordi delle parcelle con lavoro di vanga e procedendo — previo amminutamento dello strato superficiale — alla semina della Leguminosa (3.IX.1952) effettuata a file distanti 18 cm, con una quota di seme pari a kg 40/ha, ricoperto mediante leggera rastrellatura.

Le piantine facevano chiaramente « fila » dopo una diecina di giorni dalla semina, mostrando un ottimo stato vegetativo; nel frattempo anche l'*Artemisia* riprendeva a svilupparsi tra le file della Leguminosa, talchè a 20 giorni dallo spargimento del seme, entrambe le specie raggiungevano l'altezza media di 5-6 cm. A questa data le piantine di erba medica e di *Artemisia* subivano una stasi vegetativa che permaneva fino all'esordio della primavera.

Rilievi, effettuati il 15.III.1953, mettevano in evidenza un maggior accrescimento in altezza (2-3 cm circa) della specie infesta rispetto all'erba medica.

Tale lieve differenza di sviluppo, in favore dell'erbaccia, andava successivamente attenuandosi fino ad aversi, verso la metà di maggio, domi-

Fig. 1. – Parcella di erba medica e di *Artemisia vulgaris*, all'epoca del primo taglio.

nanza della Leguminosa, che misurava in media cm 50 contro cm 40 dell'*Artemisia* (fig. 1).

Il 3 giugno 1953 si procedeva al primo taglio delle 5 parcelle in esame, epoca in cui l'erba medica (580 steli per m^2) appariva alta mediamente cm 55 mentre l'*Artemisia* (225 steli per m^2) misurava cm 41 (fig. 2).

La produzoine media in foraggio verde, col 21 % di sostanza secca, risultava di kg 34 per parcella.

È superfluo rilevare che già nel primo taglio si delineava una certa superiorità dell'erba medica sia per il numero degli steli sull'unità di superficie, che per l'altezza media delle piante.

Il 9 luglio veniva eseguito il secondo taglio dell'erba medica (660 steli per m^2), che palesava uno sviluppo medio di cm 80, contro cm 25 dell'*Artemisia* (72 steli per m^2) con una resa media in foraggio verde (24 % di sostanza secca) pari a kg 53.

Il terzo taglio delle medesime parcelle veniva effettuato il 4.VIII.1953. A tale data gli steli dela Leguminosa, computati in n. 703 per m^3, erano

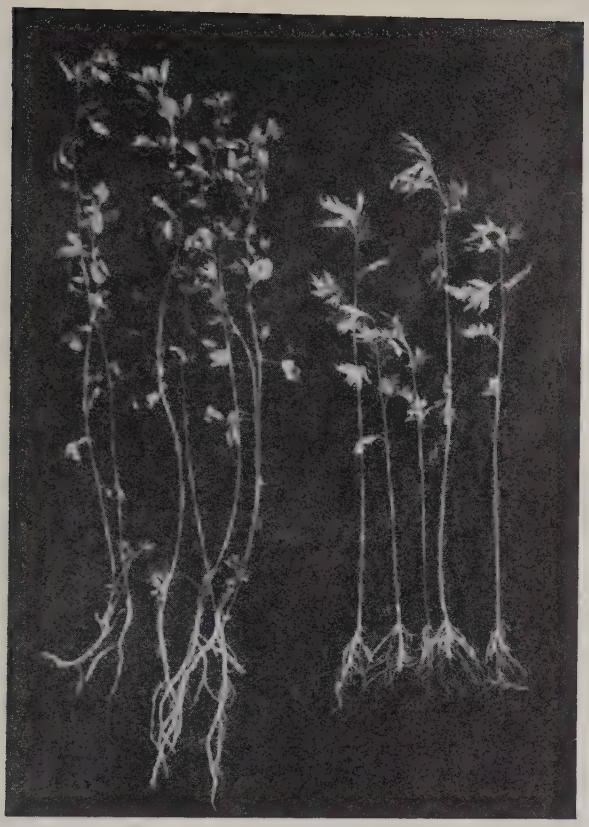


Fig. 2. – Esemplari di erba medica e di *Artemisia vulgaris*, all'epoca del primo taglio.

alti cm 52, mentre la taglia della specie infesta non superava 12 cm (fig. 3). La resa in erba, col 21 % di sostanza secca, risultava in media di kg 24 per parcella.

Nell'ultimo taglio, eseguito il 6.IX.1953, l'erba medica — alta cm 70, contro cm 10 dell'erbaccia — forniva in media kg 22 di foraggio verde per parcella (21 % di sostanza secca) e palesava una densità di 506 steli per m^2 in contrapposto ai 35 steli dell'*Artemisia*.

A maggior chiarezza di quanto su esposto, riportiamo, in quadro riassuntivo, i risultati degli accertamenti eseguiti sul foraggio dei singoli tagli (tabella I).

Nella tabella medesima, è dato osservare chiaramente il comportamento dominante dell'erba medica verso la pianta infestante, la quale subisce, col procedere dei tagli, una forte depressione vegetativa che si manifesta, soprattutto, attraverso la contrazione della taglia e della den-

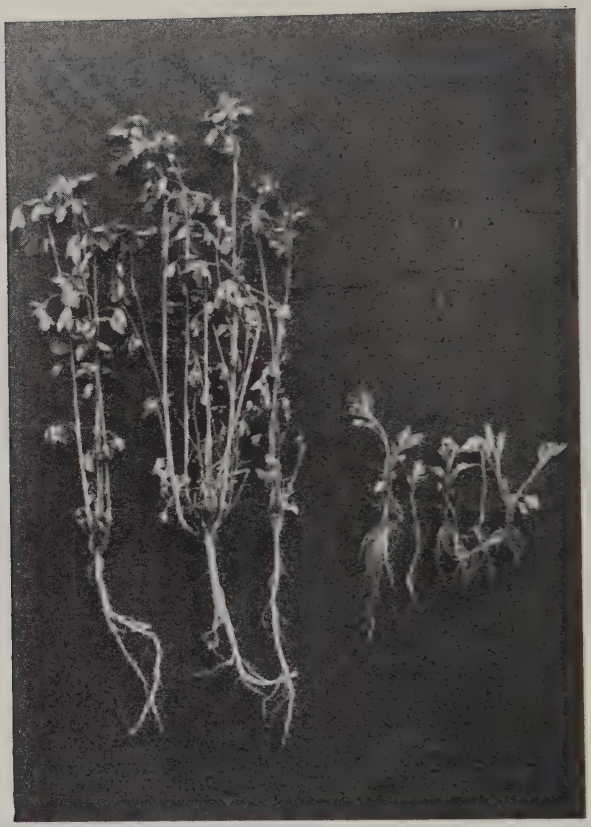


FIG. 3. – Esemplari di erba medica e di *Artemisia vulgaris*, all'epoca del terzo taglio.

***TABELLA I.* – Risultati degli accertamenti effettuati nell'anno 1953 sulle parcelle di erba medica (*Medicago sativa* L.) in semina autunnale (3.IX.1952)**

Tagli n.	Data	Altezza media degli steli di erba medica (cm)	Densità media degli steli di erba medica per mq (n)	Altezza media degli steli di *Artemisia vulgaris* (cm)	Densità media degli steli di *Artemisia vulgaris* per mq (n)	Produzione media di foraggio verde per parcella (mq 25) (kg)	Sostanza secca (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1°	3.VI . 1953	55	580	41	225	34	21
2°	9.VII . 1953	80	660	25	72	53	24
3°	4.VIII.1953	52	703	12	—	24	21
4°	6.IX . 1953	70	506	10	35	22	21

sità degli steli sull'unità di superficie. In particolare si rilevava che mentre l'altezza media dell'erba medica nel corso dei quattro tagli appariva di cm 55-80-52-70, l'*Artemisia* misurava, nello stesso ordine dei raccolti, cm 41-25-12 e 10 come è, grosso modo, comprovato dalle figg. 2 e 3 dianzi menzionate.

Spiccata azione deprimente subiva la densità dell'*Artemisia*, che da 225 steli per m^2, all'epoca del primo taglio, passava successivamente a 72 nel secondo e a 35 nell'ultimo raccolto del foraggio.

La produzione media di foraggio verde per parcella risultava di kg 34-53-24 e 22, rispettivamente dal primo al quarto taglio, la sostanza secca oscillando dal 21 al 24 %.

Parcelle di erba medica in semina primaverile effettuata in epoca normale e ritardata

Nel 1953 vennero proseguite le indagini sulle parcelle ad erba medica — di m^2 25, ripetute 5 volte — seminate, in epoca normale e ritardata, nella primavera del 1952 e sottoposte ai primi accertamenti nel corso della stessa annata, intorno ai quali fu data comunicazione a suo tempo, in apposita nota a carattere preliminare (3).

I rilievi allora eseguiti ebbero per oggetto: *a*) la determinazione della quantità di foraggio verde, previo calcolo della sostanza secca; *b*) l'accertamento dello sviluppo in altezza dell'erba medica e dell'*Artemisia*; *c*) le variazioni della densità dell'infestante sull'unità di superficie all'esordio dei diversi tagli.

Questa seconda fase delle ricerche in atto assumeva particolare interesse agronomico per gli scopi del lavoro, poichè offriva la possibilità di seguire, in progresso di tempo, l'evoluzione delle due specie conviventi sul medesimo terreno, permettendo di rilevare il comportamnto dell'erba medica nei rapporti della temibile specie infesta.

Durante il periodo vegetativo si fecero numerosi rilievi atti ad accertare: l'altezza media degli steli di erba medica e dell'*Artemisia*; la densità media degli steli delle due piante in esame sull'unità di superficie; la produzione media di foraggio verde per parcella; la percentuale di sostanza secca calcolata sopra un campione rappresentativo del materiale verde raccolto.

Riteniamo superfluo riferire, nell'ordine cronologico dell'esecuzione dei tagli, i dati ricavati dagli accertamenti di cui sopra — ottenuti con le

Tabella II. - **Risultati degli accertamenti eseguiti sulle pa**

Parcelle in semina ritardata (7.IV.1952)						
Tagli (n)	Data	Altezza media degli steli di erba medica (cm)	Densità media degli steli di erba medica per mq (n)	Altezza media degli steli di *Artemisia vulgaris* (cm)	Densità media degli steli di *Artemisia vulgaris* per mq (n)	Produzione media di foraggio verde per parcella (mq 25) (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1°	20.V .1953	65	580	43	112	44
2°	12.VI .1953	52	593	5	—	30
3°	9.VII .1953	78	480	22	40	44
4°	4.VIII.1953	60	586	11	23	20
5°	6.IX .1953	65	342	12	14	20

modalità già descritte — e pertanto, riassumiamo, nella tabella II riportata, i valori dei rilievi suddetti, donde poter trarre utili deduzioni sul tema che ci interessa.

Prima di esaminare dettagliatamente i risultati trascritti nella tabella citata, è forse importante porre in rilievo il comportamento dominante dell'erba medica — già nel primo taglio — sull'*Artemisia*, il cui vigore vegetativo va contraendosi col procedere delle falciature, sia nelle parcelle seminate in epoca normale, che in quelle impiantate più tardivamente, quando l'erbaccia trovavasi in ripresa vegetativa.

In particolare, significativi appaiono i valori riflettenti la densità e l'altezza della specie infestante nel corso dei cinque tagli, effettuati dal 20.V.1953 (primo), al 6.IX.1953 (ultimo taglio).

Nelle parcelle in semina normale la densità dell'*Artemisia* risultava di 78 steli per m^2 (all'epoca del primo taglio) e di 12 steli per m^2 al momento dell'ultimo raccolto del foraggio. Valori non molto dissimili venivano rilevati nelle parcelle a semina ritardata (epoca in cui l'erbaccia aveva raggiunto uno sviluppo di 6-8 cm), osservandosi in media 112 e 14 steli di *Artemisia* sull'unità di superficie, rispettivamente nel primo e nel quinto taglio.

Un altro dato degno di menzione riguarda la notevole flessione accertata nella taglia dell'*Artemisia*, in entrambe le serie di parcelle, nel periodo di raccolta del foraggio: da cm 41-43 di altezza (primo taglio), gli steli dell'erbaccia si riducevano mediamente a cm 10-12, all'epoca dell'ultimo taglio, il che induce a pensare che, dalla consociazione erba medica-*Artemisia*, quest'ultima, pur possedendo in modo spiccato le caratteristiche di infestività, venga praticamente sopraffatta dalla Leguminosa.

erba medica (*Medicago sativa* L.) nell'annata 1953

Data	Altezza media degli steli di erba medica (cm)	Densità media degli steli di erba medica per mq (n)	Altezza media degli steli di *Artemisia vulgaris* (cm)	Densità media degli steli di *Artemisia vulgaris* per mq (n)	Produzione media di foraggio verde per parcella (mq 25) (kg)	Sostanza secca (%)
	Parcelle in semina normale (10.III.1952)					
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
20.V .1953	68	463	41	78	42	24
12.VI .1953	53	540	5	—	28	22
9.VII .1953	80	428	23	65	35	22
4.VIII.1953	55	463	10	24	21	23
6.IX .1953	60	310	10	12	20	22

Quanto allo sviluppo in altezza assunto dall'erba medica durante il ciclo produttivo (1953) giova rilevare che tale carattere (di primaria importanza) non sembra sia stato significativamente influenzato dalla presenza della malerba, variando da un massimo di cm 80 a un minimo di cm 52 in entrambi i gruppi di parcelle, seminati l'uno tempestivamente e l'altro in data posticipata.

La produzione media di foraggio verde per parcella (con il 22-24 % di sostanza secca) oscillava da kg 42 a kg 44 nel primo taglio (parcelle in semina normale e ritardata) mentre risultava di kg 20 nell'ultimo raccolto.

Per meglio valutare i rapporti derivati dalla associazione erba medica-*Artemisia* nei due anni di indagini — di cui il primo a carattere orientativo — condotte sullo stesso terreno, stimiamo opportuno analizzare alcuni dati raccolti nel 1952 riguardanti l'altezza media dell'*Artemisia* e dell'erba medica al momento del primo taglio (tabella III), comparativamente ai valori riscontrati nel 1953 (tabella II) (secondo anno di ricerche) a seguito della prosecuzione dei necessari accertamenti.

Sostanzialmente i dati della tabella III dimostrano che nell'anno d'impianto del medicaio e segnatamente all'epoca del primo taglio, l'*Artemisia*, possedendo ancora elevato vigore vegetativo, riesce a dominare sulla Leguminosa superandone, in larga misura, l'altezza. Infatti, mentre la taglia dell'erba medica raggiungeva, al momento del primo raccolto, cm 26 in semina normale e cm 18 in quella ritardata, la specie infesta misurava rispettivamente cm 52 e cm 45. Tale comportamento, dovuto all'iniziale aggressività dell'erbaccia, lasciava l'impressione di una rapida fine del prato di erba medica, la qual cosa invece non si avverava poichè, col pro-

Tabella III. - **Risultati degli accertamenti eseguiti sulle parcelle di erba medica (*Medicago sativa* L.) nell'anno 1952**

Tagli (n)	Parcelle in semina normale		Parcelle in semina ritardata	
	Altezza media degli steli di erba medica (cm)	Altezza media degli steli di *Artemisia vulgaris* (cm)	Altezza media degli steli di erba medica (cm)	Altezza media degli steli di *Artemisia vulgaris* (cm)
1°	26	52	18	45
2°	60	45	55	40
3°	45	12	50	40
4°	30	15	28	20

cedere delle falciature, l'*Artemisia* perdeva terreno di fronte alla rapidità dei ricacci della Leguminosa dimostratasi, anche in questo caso, regina delle foraggere.

Nel secondo anno di vita l'erba medica prendeva decisamente il sopravvento sull'*Artemisia* fin dall'esordio della ripresa vegetativa (primaverile) assumendo taglia di cm 68 e di cm 65, contro cm 41 e cm 43 dell'infestante rispettivamente in semina normale e ritardata (tabella II). E in ciò sta appunto uno dei lati assai interessanti dell'attività fisiologica di *Medicago sativa*, il quale può essere utilizzato a favore dell'agricoltore nella lotta contro l'erbaccia.

Conclusioni

A seguito di indagini intese ad accertare eventuali interrelazioni fra lo sviluppo dell'erba medica (*Medicago sativa* L.) e quello dell'*Artemisia vulgaris* L., associate sullo stesso terreno al fine di studiare le possibilità di lotta agronomica contro l'erbaccia in esame, è risultato quanto segue:

1) Il medicaio in semina autunnale (3.IX.1952) e in successione a mais, su terreno già utilizzato per parcelle testimoni, quindi notevolmente infestato da *Artemisia*, manifesta fin dal primo taglio del foraggio (primavera 1953), ma segnatamente nei successivi, azione antagonista nei confronti dell'infestante. Tale influenza negativa della Leguminosa si palesa traverso la forte contrazione dell'altezza e della densità degli steli della malerba nell'unità di superficie a misura che procedono i raccolti. Il che dimostra, praticamente, come l'erbaccia, vigorosa all'esordio del taglio

maggengo, vada perdendo il suo spiccato potere occupante a vantaggio del normale sviluppo della Leguminosa.

2) Esito nettamente positivo sortiva, nel primo e ancor più nel secondo anno, il medicaio seminato su terreno invaso da *Artemisia* in epoca normale (10.III.1952) e ritardata (7.IV.1952), l'erbaccia — in questo secondo caso — già in ripresa vegetativa. Infatti la Leguminosa dominava sull'*Artemisia* fin dall'esordio primaverile e svolgeva normalmente il suo ciclo produttivo fornendo cinque tagli di foraggio deprimendo sensibilmente l'accrescimento e la propagazione dell'infestante.

Analoga sorte subiva la densità dell'*Artemisia* sull'unità di superficie, risultata uguale a 12-14 steli per m^2 in contrapposto a 78-112 steli accertati all'epoca del primo taglio (tabella II).

3) Senza entrare nel merito del meccanismo per effetto del quale ebbero a manifestarsi fenomeni antagonistici fra erba medica e *Artemisia*, a scapito dell'ultima specie, sembra lecito concludere che, nelle condizioni ambientali in cui si è operato, l'erba medica rappresenti un mezzo agronomico di lotta contro l'*A. vulgaris* di non trascurabile importanza pratica, semprechè sussistano le possibilità di vita del medicaio. Tale mezzo biologico di lotta trova base nella rapidità delle nascite, dello sviluppo, dei ricacci e della ripresa vegetativa primaverile dell'erba medica nei confronti dell'*Artemisia*, i quali processi non escludono, per altro, concomitanti specifiche azioni competitive tra la Leguminosa e la Composita *.

BIBLIOGRAFIA

(1) Crescini, F., e Spreafico, L. Piante coltivate contro erbe infestanti. I. - Ricerche intorno alla biologia della germinazione degli acheni dell'*Artemisia vulgaris* L. *Ann. Sper. Agr.*, 1953, n. s., vol. VII, n. 5.

(2) Crescini, F., Martinelli, E., e Bellini, P. Sulla biologia delle erbe infestanti. II. - Foto e frigosensibilità degli acheni di *Artemisia vulgaris* L. *Ann. Sper. Agr.*, 1956, n. s., vol. X, n. 6.

(3) Moja, A. Indagini sui mezzi agronomici di lotta contro l'*Artemisia vulgaris* L. *Ann. Sper. Agr.*, 1954, n. s., vol. VIII, n. 3.

---

* Poggi e Ciferri (Malerbe e lotta. Casale Monferrato, Ottavi, 1952) denominano piante competitive quelle «specie coltivate (o comunque più o meno utili anche sotto altri riguardi) che hanno un'alta aggressività verso le malerbe, per meccanismi varî i quali, fondamentalmente, si possono riportare ai seguenti: forte ombreggiatura, alta utilizzazione dell'acqua ed alta utilizzazione di alimenti minerali rispetto alle malerbe».

RIASSUNTO

L'A., proseguendo le indagini intorno ai mezzi agronomici di lotta contro l'*Artemisia vulgaris* L., ha rilevato che il medicaio concorre energicamente a limitare il potere occupante dell'erbaccia in esame, il cui sviluppo viene ridotto, attraverso la contrazione della taglia e della densità degli steli per m^2, in guisa da non inibire, praticamente, la vita dell'erba medica.

L'azione deprimente, esercitata dalla Leguminosa sulla pianta infestante sembra esplicarsi con maggiore intensità nell'anno successivo all'impianto del prato.

SUMMARY

MEANS OF WEED CONTROL

LUCERNE IN RELATION TO MUGWORT (*ARTEMISIA VULGARIS* L.)

By ALBERTO MOJA

The author, carrying out investigations on the agronomic means of control of *Artemisia vulgaris* L., has found that lucerne acts energically in limiting the occupying power of the weed under study, whose development is reduced through the reduction of the density of the stems per m^2 and of the height by the cutting, in a way which does not inhibit, practically, the life of the lucerne.

The discouraging action exercised by the lucerne on the weed seems to take place with major intensity in the year following the planting of the meadow.

Ricevuto il 30 dicembre 1957.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Ettore Bottini e Albertina Libero

LA RICCHEZZA IN CALCIO E FOSFORO DEI FIENI PRODOTTI NELLA "VAUDA" TORINESE

Da tempo è nota l'importanza di certi elementi minerali per il normale svolgimento del metabolismo animale; così, in primo luogo, sono stati riconosciuti indispensabili il calcio ed il fosforo e più recentemente alcuni microelementi, quali lo iodio, il cobalto, il rame, e in ogni caso il cloruro di sodio. Alcuni di questi elementi adempiono ad una vera e propria funzione plastica in quanto si dimostrano indispensabili alla formazione del protoplasma. Altri intervengono quali fattori regolatori dell'equilibrio della pressione osmotica cellulare oppure contribuiscono alla conservazione dell'equilibrio acido-basico dell'organismo o attivano numerosi sistemi enzimatici (come il manganese, il ferro, il rame, il cobalto, lo zinco), intervenendo altresì nei processi energetici. Si può dire che nessun processo vitale vada esente dall'influenza di qualche macro- o micro-elemento.

Per quanto concerne più particolarmente il calcio ed il fosforo, si tratta di elementi che costituiscono anzitutto per il 90 % circa lo scheletro dei Vertebrati. Il fosforo poi entra nella costituzione delle proteine dei nuclei, che sono i centri vitali di tutte le cellule del corpo, e fa parte anche di altre importanti proteine quali la caseina del latte, nonchè dei fosfolipidi essenziali per tutti i protoplasmi viventi. Per parte sua il calcio contribuisce al mantenimento di una reazione approssimativamente neutra nei tessuti animali ed alla sua presenza o meno sono legate quindi l'acidità e l'alcalinità di certi succhi animali.

Sembra che per assimilare razionalmente il calcio ed il fosforo contenuti negli alimenti gli animali debbano avere dosi sufficienti di vitamina D, che può essere assunta con la nutrizione o generata con l'intervento dei raggi ultravioletti.

Si ritiene che una razione alimentare normale per gli animali da lavoro e da carne debba contenere circa 0,6 % di anidride fosforica e 1 % di calce con un rapporto quindi CaO/P_2O_5 oscillante intorno a 2.

Per le più importanti piante foraggere (Graminacee, Leguminose, ecc.) già si conosce la composizione immediata, nonchè l'assunzione di sali minerali, di calcio e di fosforo, che l'animale effettua col loro impiego. Ecco alcune cifre in proposito:

Specie vegetali	Proteine	Grassi	Cellulosa	Estrattivi inazotati	Ceneri	P_2O_5 % sul secco	P_2O_5 %
Alopecurus pratensis	—	—	—	—	—	—	
Anthoxanthum odoratum	4,4	1,0	3,9	10,5	2,2	0,18	
Arrhenatherum elatius	—	—	—	—	—	—	
Bromus mollis	6,9	2,1	29,2	46,1	5–10	0,55	
Cynosurus cristatus	—	—	—	—	—	—	
Dactylis glomerata	—	—	—	—	6,5–7	—	
Festuca heterophylla	—	—	—	—	—	—	
Festuca pratensis	8,5	2,0	31,0	42,8	—	—	
Holcus lanatus	—	—	—	—	—	—	
Lolium italicum	—	—	—	—	7	—	
Lolium perenne	—	—	—	—	7–15	—	
Poa annua	—	—	—	—	7,74	—	
Poa pratensis	—	—	—	—	4–5	—	
Poa trivialis	—	—	—	—	—	—	
Trisetum flavescens	—	—	—	—	—	—	
Rumex acetosa	—	—	—	—	8,14	1,14	
Cerastium triviale	—	—	—	—	—	—	
Lychnis flos–cuculi	—	—	—	—	—	—	
Capsella bursa–pastoris	—	—	—	—	3,6–9,8	0,78	13
Nasturtium silvestre	—	—	—	—	—	—	
Ranunculus acer	—	—	—	—	—	—	
Ranunculus bulbosus	—	—	—	—	—	—	
Medicago lupulina	4,5	0,8	5,6	9,5	5,7	—	
Trifolium pratense	12,1	2,1	7,0	39,9	4–9,8	0,49–0,70	
Trifolium repens	—	—	—	—	7,8	0,87	
Daucus carota	—	—	—	—	12–17	0,3–1,2	
Ajuga reptans	—	—	—	—	10,38	0,55	
Salvia pratensis	—	—	—	—	—	—	
Plantago lanceolata	—	—	—	—	7,43	0,59	
Galium mollugo	—	—	—	—	76	0,4–1	5
Achillea millefolium	—	—	—	—	12,73	1,02	
Centaurea nigra	—	—	—	—	—	—	
Leontodon hastatus	—	—	—	—	—	—	
Leucanthemum vulgare	—	—	—	—	8,14	—	
Taraxacum officinale	—	—	—	—	7,31	0,58	
Phleum pratense	—	—	—	—	5–9	—	
Fieno di prato, miscela 2° grado	12,3	34,	24,8	41,7	6–9	0,31	

CaO %		MgO %		SiO_2 %		K_2O %		SO_3 %
l secco	sulle ceneri	sul secco	sulle ceneri	sul secco	sulle ceneri	sul secco	sulle ceneri	sulle ceneri
—	—	—	—	—	39	—	43,3	—
0,14	3,9	—	—	—	28–48	—	37	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,29	3–10	—	—	—	34–45	1,47	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
27–0,5	4,5–8,3	—	—	—	23–41	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
,7–1,26	10–18	—	—	—	60	—	—	—
,7–1,2	7–12	—	—	—	24–49	—	—	—
0,32	12	—	—	—	16,58	—	43,6	10,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,63	20	1,0	13,4	0,89	11,5	—	28,3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,38	23,3	0,36	5–7	0,60	10,4	—	19–25	7,9–9,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	26	—	6,8	—	7,9	—	29,3	4,4
—	19,5	—	4,8	—	15,5	—	29,5	1,5
,14–2,28	20–40	—	—	—	—	—	—	—
,7–5	10–46	0,21–1,40	3–20	—	0,5–23	—	19,48	2,4–7
1,87	23,7	—	—	—	—	—	—	—
4,5–6,0	30–40	0,3–0,6	2–4	—	—	—	7,22	3,8
1,5–2,3	15,7–23,7	0,5–1,0	5–10,7	0,8–2,1	8,6–21,7	—	36,7–40,5	3,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,63	22	0,30	4	—	—	—	42	7
,13–2,2	22–29	0,45–0,68	6–9	1,06–1,67	14–22	—	18–24	1,4–7,4
1,91	14,8	0,4–2	3,3	1,40	11	—	47,8	2,7
—	22,4	—	6	—	19	—	24	1,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,46	20	0,58	8	0,51	7	—	38,9	2,2
0,7	9,7	—	—	1,75	25	—	38	—
0,79	—	—	—	—	—	1,15	—	—

Come si vede, la composizione media delle Graminacee, delle Leguminose e delle altre foraggere oscilla intorno a questi valori:

	Graminacee	Leguminose	Altre foraggere
Proteine	8	12	—
Grassi	1-2	2,4-7	—
Cellulosa	30	27	—
Estrattivi inazotati	46	40	—
Ceneri	4-10	4-10	7-17
Anidride fosforica (P_2O_5)	0,18-0,55	0,5-0,7	0,3-1
Calce (CaO)	0,2-1,2	0,7-5	1-2

Ne consegue che i diversi tagli annui, in quanto variamente ricchi di Graminacee e di Leguminose, presenteranno forti oscillazioni del contenuto dei diversi principî alimentari. In linea puramente teorica, nella pianura padana, il primo taglio o maggengo, essendo caratterizzato da una grande abbondanza di Graminacee (80 %) mentre le Leguminose e le altre piante sono scarsamente rappresentate, sarà più povero di proteine, di grassi, di calce, di anidride fosforica ed all'incontro più ricco di cellulosa e di estrattivi inazotati. Il secondo taglio o agostano, in quanto caratterizzato dall'abbondanza, rispetto al precedente, dei trifogli, del *Daucus carota*, dell'erba medica, dell'*Agrostis vulgaris*, del *Poterium sanguisorba*, ecc., sarà un po' più ricco di proteine e di sali minerali. Il terzo taglio o terzuolo o settembrino infine, che coincide con la fioritura del *Leontodon danubiale* e nel quale abbondano le Leguminose, presenta il quantitativo massimo di proteine, di grassi, di calce e di anidride fosforica. È poi anche noto che i foraggi nello stadio immaturo sono più ricchi di proteine.

Se nelle grandi linee è conosciuta la qualità delle piante foraggere nei terreni normali, ben poco si sa sulla qualità delle stesse nei terreni anormali e specie nei terreni a reazione acida. Sono invece più noti i fenomeni di carenza alimentare che presenta il bestiame nutrito coi prodotti di questi terreni: e specie lo sviluppo stentato e gli spiccati fenomeni di sterilità.

Questi fenomeni anormali si notano sovente nei dintorni di Torino, dove esistono vaste plaghe di terreno di tipo podsolico appartenenti all'epoca quaternaria, rappresentate soprattutto dagli alti lembi di antiche alluvioni; queste plaghe, che vanno sotto il nome di « vaude », sono caratterizzate da una accentuata sterilità che le differenzia nettamente dalle pianure circostanti e che va messa in relazione con un intenso fenomeno di decalcificazione.

Si tratta di una zona di circa 20.000 ha comprendente da un lato l'altipiano di Druento e San Gillio e che partendo da nord-est di Lanzo, tocca Balangero, arriva a Corio, attraversa San Francesco, Rivarossa e Lombardore e giunge a Volpiano costituendo le « vaude » di sinistra della Stura di Lanzo. Dall'altro lato l'altipiano parte da Val della Torre, punta verso nord, segue i due margini del torrente Ceronda e toccando la Cassa e Givoletto abbraccia La Mandria e buona parte della zona di Venaria giungendo, attraverso i territori di Robassomero e Fiano, sino a Cafasse e costituendo le « vaude » di destra della Stura di Lanzo.

La regione in cui il terreno è più tipicamente di tipo podsolico è quella a sinistra della Stura, delimitata dalla poligonale Lombardore-Front-Ciriè adibita attualmente a campo di tiro. Tale zona è caratterizzata da un accentuato terrazzamento dei suoi corsi di acqua e da terreno enudato ed inaridito, cosparso di concrezioni ferromagnesiache bruno-giallastre e di consistenza assai dura nel periodo estivo. A breve distanza dalla superficie compaiono delle zone di precipitazione e di cementazione dei sali di ferro e di manganese sotto forma di noduli o di straterelli molto dannosi alla lavorazione del terreno e nocivi alle colture. Più in basso si rinvengono sedimenti, costituiti da conglomerati, ciottoli e sabbie grossolane, dotati di grande permeabilità.

Si presentava quindi altamente interessante studiare la qualità dei foraggi prodotti in queste zone in vista di riconoscere in primo luogo le eventuali carenze degli elementi calcio e fosforo e secondariamente stabilire se tali carenze si riflettano anche sul contenuto in principî organici quali le proteine, i grassi, l'amido, i carboidrati solubili e la cellulosa. È anche della massima importanza stabilire in qual grado queste eventuali influenze si rendano manifeste.

Parte sperimentale

I terreni ed i foraggi sono stati prelevati nelle seguenti zone:

1) Abbadia di Stura (Torino): Fattoria dei fratelli Barberis
2) S. Benigno Canavese: Cascina Morentone dei fratelli Robasto
3) S. Carlo Canavese: Fattoria del signor Paolo Bonatto
4) Borgaro Torinese: Cascina S. Cristina del signor Costantino Chiabotto
5) S. Maurizio Canavese: Cascina Nuova del conte ing. Luigi Arcozzi Masino
6) Robassomero: Cascina Verde del signor Antonio Massa
7) Caselle Torinese: Cascina Bellotta del comm. Giorgio Remmert
8) Vigone: Cascina Asti dei fratelli Gandione
9) Vigone: Cascina Tetti Nuovi del signor Andrea Ruffo

10) Vigone: Cascina Bergiera del dott. Michele Ghio
11) Vigone: Cascina Ronco Grosso del geom. Bosco e fratelli
12) Vigone: Tenuta del dott. Giorgio Gianoglio
13) Villafranca Piemonte: Tenuta Marcieru del conte Prunas-Tola
14) Villafranca Piemonte: Podere Sperimentale Pignatelli in fraz. Madonna Orti
15) Villafranca Piemonte: Cascina Musinasco dei fratelli Gilli
16) Cavour: Cascina La Morra dei fratelli Rivoira

Ecco per le diverse aziende quanto si è potuto assodare.

Azienda dei fratelli Barberis in Abbadia di Stura (Torino)

In questa azienda si trovano prati stabili in rotazione (trifoglio ladino). I prati sono irrigabili. La concimazione è a base di terricciati, scorie e calciocianamide. Si fanno annualmente tre tagli ed il pascolo finale.

Ecco le caratteristiche chimiche dei terreni, tenendo presente che in questo, come negli altri casi, dal terreno n. 1 proviene il campione di fieno maggengo e dal terreno n. 2 il campione di fieno terzuolo (le cifre sono riferite in tutti i casi al terreno secco all'aria):

Analisi fisico-meccanica	Terreno n. 1	Terreno n. 2
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	27,8 %	21,4 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	17,4 %	24,1 %
Limo (mm 0,02-0,002)	25,3 %	26,4 %
Materiale argilliforme (p. d.) (inferiore mm 0,002)	29,5 %	28,1 %
Natura del terreno	giglia sabbiosa	giglia sabbiosa
Analisi strutturale Meyer		
Porzione superiore a mm 4	75,00 %	67,00 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	17,25 %	15,10 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	1,10 %	3,00 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	1,00 %	1,10 %
Porzione inferiore a mm 0,25 (p. d.)	5,65 %	13,80 %
Giudizio sulla struttura	buono	mediocre
Analisi chimica		
pH	6,4	6,2
Azoto totale	3,50 ‰	2,80 ‰
Azoto assimilabile	1,05 q/ha	1,05 q/ha
Anidride fosforica di scambio	2,6 q/ha	3,9 q/ha
Potassa di scambio	12,72 q/ha	12,95 q/ha

Come si vede, si tratta di terreni di medio impasto, di buona struttura, a reazione debolmente acida, con forte deficienza di azoto solubile, abbastanza provvisti di anidride fosforica e sufficientemente provvisti di potassa allo stato facilmente assimilabile.

Ed ecco la composizione dei fieni, maggengo e terzuolo:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	8,27	14,92
Materia grassa (estratto etereo)	1,77	2,73
Cellulosa	26,08	24,72
Ceneri	8,16	14,70
Estrattivi inazotati (p. d.)	55,72	42,93
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,04	0,08
Ossido di calcio	0,28	0,44
Unità foraggere scandinave	54,00	48,90

Come si vede, nel fieno maggengo le proteine, i grassi, la cellulosa e le ceneri rientrano nei limiti di composizione delle Graminacee, mentre superano detti limiti gli estrattivi inazotati a detrimento della cellulosa. Significativo è il fatto che l'anidride fosforica raggiunge appena la quarta parte rispetto ai limiti segnalati per le Graminacee, mentre la calce rientra in tali limiti. Il rapporto $CaO/P_2O_5 = 7$ è nettamente troppo elevato.

Il terzuolo risulta più ricco di proteine (circa il doppio) e di ceneri e più povero di carboidrati, mentre restano praticamente invariati la cellulosa ed i grassi. Tali variazioni sono in accordo con la maggiore percentuale di Leguminose che si osserva in questo taglio. Ancora deficienti sono la calce e l'anidride fosforica, specialmente quest'ultima con un rapporto $CaO/P_2O_5 = 5,5$ e cioè ancora sfavorevole.

Tenuta dei fratelli Robasto in Cascina Morentone, S. Benigno Canavese

Si tratta di prati stabili irrigabili in cui si effettua una concimazione a base di letame e di terricciati.

Ecco la composizione chimica di questi terreni:

Analisi fisico-meccanica

Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	33,4 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	23,2 %
Limo (mm 0,02-0,002)	22,5 %
Materiale argilliforme (p. d.) (infer. mm 0,002)	20,9 %
Natura del terreno	sabbia gigliosa

Analisi strutturale Meyer

Porzione superiore a mm 4	70,50 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	15,50 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	3,50 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	2,50 %
Porzione inferiore a mm 0,25	8,50 %
Giudizio sulla struttura	buono

Analisi chimica

pH	5,88
Azoto totale	1,84 ‰
Azoto assimilabile	0,72 q/ha
Anidride fosforica di scambio	3,00 q/ha
Potassa di scambio	15,62 q/ha

Si tratta di un terreno di medio impasto, molto acido, abbastanza buono come struttura, con forte deficienza di azoto solubile, mentre è abbastanza provvisto di anidride fosforica assimilabile e specialmente di potassa assimilabile.

Ed ecco la qualità dei fieni prodotti:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	11,03	16,87
Materia grassa (estratto etereo)	1,49	2,82
Cellulosa	24,06	23,63
Ceneri	8,96	7,58
Estrattivi inazotati (p. d.)	54,46	49,10
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,11	0,15
Ossido di calcio	0,34	0,58
Unità foraggere scandinave	42,60	52,60

Come si vede, rispetto alla composizione media della Graminacee, il maggengo risulta più ricco di proteine, di estrattivi inazotati e più povero di cellulosa. Si riscontra ancora deficienza di anidride fosforica e di calce, mentre il rapporto $CaO/P_2O_5 = 3$ è abbastanza favorevole.

Il terzuolo presenta un valore nutritivo superiore a quello del maggengo e, in accordo con la maggiore percentuale di Leguminose, è più ricco di proteine e di materia grassa e più povero di estrattivi inazotati. Praticamente inalterati rispetto al maggengo sono rimaste la cellulosa e le ceneri. Sempre deficienti e al disotto dei limiti minimi la calce e l'anidride fosforica, con un rapporto $CaO/P_2O_5 = 4$, non molto favorevole.

Tenuta del signor Paolo Buratto in S. Carlo Canavese

I prati sono parzialmente irrigati, la concimazione annua è a base di letame e di terricciati.

Ecco i caratteri chimici dei terreni in questione:

Analisi fisico-meccanica	Terreno n. 1	Terreno n. 2.
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	8,2 %	6,1 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	20,4 %	25,0 %
Limo (mm 0,02-0,002)	39,3 %	42,6 %
Materiale argilliforme (p. d.) (infer. mm 0,002)	32,1 %	26,3 %
Natura del terreno	giglia	giglia sabbiosa
Analisi strutturale Meyer		
Porzione superiore a mm 4	65,05 %	62,00 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	19,50 %	17,00 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	9,50 %	4,90 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	1,00 %	1,10 %
Porzione inferiore a mm 0,25	4,95 %	15,00 %
Giudizio sulla struttura	buono	mediocre
Analisi chimica		
pH	6,25	6,54
Azoto totale	2,68 ‰	2,89 ‰
Azoto assimilabile	0,75 q/ha	0,90 q/ha
Anidride fosforica di scambio	4,1 q/ha	3,00 q/ha
Potassa di scambio	15,62 q/ha	16,55 q/ha

Come si vede, si tratta di terreni compatti, di buona struttura, abbastanza acidi, con forte deficienza di azoto solubile, mentre l'anidride fosforica e la potassa allo stato assimilabile si rinvengono in misura sufficiente.

Ed ecco la qualità dei fieni prodotti:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	8,55	16,93
Materia grassa (estratto etereo)	3,42	2,86
Cellulosa	29,38	20,36
Ceneri	7,23	7,23
Estrattivi inazotati (p. d.)	51,42	52,62
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,15	0,13
Ossido di calcio	0,32	0,80
Unità foraggere scandinave	53,50	53,10

Come si vede, nel maggengo le proteine, la cellulosa e gli estrattivi inazotati rientrano nei limiti segnalati per le Graminacee. Si nota ancora una certa deficienza di anidride fosforica e di calce, che però si avvicinano ai limiti minimi segnalati per le Graminacee. Il rapporto $CaO/P_2O_5 = 2$ è favorevole.

Il terzuolo è più ricco in proteine del maggengo a scapito della cellulosa, mentre praticamente restano inalterati i carboidrati e le ceneri e praticamente invariato il valore nutritivo. Aumenta il contenuto in calce, restando costante il contenuto di anidride fosforica. Il rapporto $CaO/P_2O_5 = 6$ appare sfavorevole.

Tenuta S. Cristina del signor Costantino Chiabotto in Borgaro Torinese

I prati sono irrigabili. Le concimazioni vengono effettuate a base di letame, terricciati, perfosfato (5 q/ha), calciocianamide e potassa.

Ecco la composizione dei terreni:

Analisi fisico-meccanica		
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	34,3 %	26,3 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	25,0 %	23,3 %
Limo (mm 0,02-0,002)	21,3 %	23,6 %
Materiale argilliforme (p. d.) (inferiore mm 0,002)	19,4 %	26,8 %
Natura del terreno	sabbia gigliosa	giglia sabbiosa
Analisi strutturale Meyer		
Porzione superiore a mm 4	54,50 %	69,50 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	14,00 %	16,00 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	10,50 %	5,05 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	4,05 %	1,25 %
Porzione inferiore a mm 0,25	16,95 %	8,20 %
Giudizio sulla struttura	mediocre	buono
Analisi chimica		
pH	6,46	6,42
Azoto totale	1,71 ‰	3,57 ‰
Azoto assimilabile	0,65 q/ha	0,67 q/ha
Anidride fosforica di scambio	1,49 q/ha	0,55 q/ha
Potassa di scambio	16,96 q/ha	14,28 q/ha

Si tratta, come si vede, di terreni di medio impasto, di mediocre struttura, abbastanza acidi, carenti di azoto solubile e di anidride fosforica assimilabile, mentre la potassa si rinviene in misura sufficiente.

Ed ecco la composizione dei fieni prodotti:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	9,10	15,23
Materia grassa (estratto etereo)	2,42	3,50
Cellulosa	25,24	24,12
Ceneri	9,29	12,51
Estrattivi inazotati (p. d.)	53,95	44,64
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,12	0,13
Ossido di calcio	0,34	0,54
Unità foraggere scandinave	52,05	50,00

Rispetto alla composizione media delle Graminacee il maggengo presenta una maggiore quantità di estrattivi inazotati a detrimento della cellulosa, mentre rientrano nei limiti le proteine, i grassi e le sostanze minerali. Scarseggiano sempre la calce e specialmente l'anidride fosforica che si rinvengono al disotto dei limiti minimi. Il rapporto $CaO/P_2O_5 = 3$ è abbastanza favorevole.

Il terzuolo, in confronto al maggengo, contiene circa il doppio di proteine e un po' più di sostanza minerale a scapito degli estrattivi inazotati, mentre la cellulosa resta praticamente costante. L'anidride fosforica e la calce sono sempre al disotto dei limiti minimi. Il rapporto $CaO/P_2O_5 = 4$ non è molto favorevole.

Tenuta Cascina Nuova del conte ing. Luigi Arcozzi Masino in S. Maurizio Canavese

Ecco la composizione dei terreni:

Analisi fisico-meccanica	Terreno n. 1	Terreno n. 2
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	24,4 %	24,5 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	23,1 %	23,8 %
Limo (mm 0,02-0,002)	26,4 %	26,0 %
Materiale argilliforme (p. d.) (inferiore mm 0,002)	26,1 %	25,7 %
Natura del terreno	giglia sabbiosa	giglia sabbiosa

Analisi strutturale Meyer	Terreno n. 1	Terreno n. 2
Porzione superiore a mm 4	70,10 %	60,05 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	15,50 %	10,05 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	5,10 %	7,50 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	1,25 %	7,10 %
Porzione inferiore a mm 0,25	8,05 %	15,30 %
Giudizio sulla struttura	buono	mediocre
Analisi chimica		
pH	5,24	5,40
Azoto totale	1,44 ‰	1,83 ‰
Azoto assimilabile	0,60 q/ha	0,53 q/ha
Anidride fosforica di scambio	0,22 q/ha	tracce
Potassa di scambio	16,97 q/ha	10,27 q/ha

Si tratta, come si vede, di terreni di medio impasto, con una struttura buona o mediocre, un po' ghiaiosi, molto acidi, con forte deficienza di azoto solubile e di anidride fosforica assimilabile, mentre la potassa è presente a sufficienza.

I fieni prodotti hanno la seguente composizione:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	16,36	15,06
Materia grassa (estratto etereo)	2,81	2,59
Cellulosa	19,90	17,78
Ceneri	8,27	9,98
Estrattivi inazotati (p. d.)	52,66	54,59
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,11	0,12
Ossido di calcio	0,66	0,53
Unità foraggere scandinave	52,15	51,20

Il maggengo contiene una quantità di proteine e di estrattivi inazotati superiori ai massimi segnalati per le Graminacee, mentre è molto minore la cellulosa. Scarseggia l'anidride fosforica, mentre la calce si avvicina alla media delle Graminacee. Il rapporto $CaO/P_2O_5 = 6$ è sfavorevole.

Il terzuolo ha una composizione praticamente uguale a quella del maggengo. Scarseggiano calce e anidride fosforica il cui rapporto $CaO/P_2O_5 = 4$ è poco favorevole.

Cascina Verde del signor Antonio Massa in Robassomero

I prati sono irrigabili. Vengono concimati con letame, scorie, perfosfato, nitrato d'ammonio e sali potassici.

Ecco le caratteristiche chimiche di questi terreni:

Analisi fisico-meccanica	Terreno n. 1	Terreno n. 2
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	4,9 %	5,5 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	17,1 %	17,5 %
Limo (mm 0,02-0,002)	38,8 %	39,6 %
Materiale argilliforme (p. d.) (inferiore mm 0,002)	39,2 %	37,4 %
Natura del terreno	giglia	giglia
Analisi strutturale Meyer		
Porzione superiore a mm 4	62,50 %	60,00 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	16,50 %	18,50 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	5,50 %	5,00 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	4,65 %	3,00 %
Porzione inferiore a mm 0,25	10,85 %	13,50 %
Giudizio sulla struttura	buono	buono
Analisi chimica		
pH	5,75	6,15
Azoto totale	2,01 ‰	2,42 ‰
Azoto assimilabile	0,64 q/ha	0,74 q/ha
Anidride fosforica di scambio	2,03 q/ha	1,30 q/ha
Potassa di scambio	13,17 q/ha	16,85 q/ha

Come si vede, si tratta di terreni compatti, buoni di struttura, molto acidi, con forte deficienza di azoto solubile e di anidride fosforica assimilabile, mentre la potassa è sufficiente.

I fieni prodotti hanno questa composizione:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	7,90	14,17
Materia grassa (estratto etereo)	2,86	3,25
Cellulosa	26,10	21,45
Ceneri	7,60	10,67
Estrattivi inazotati (p. d.)	55,54	50,46
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,11	0,12
Ossido di calcio	0,71	0,78
Unità foraggere scandinave	53,20	56,20

Il maggengo corrisponde alla composizione delle Graminacee specie per quanto riguarda le proteine, i grassi, le sostanze minerali. Gli estrattivi inazotati segnano percentuali maggiori a detrimento della cellulosa. Si nota la solita deficienza di anidride fosforica, mentre la calce rientra nei limiti e si avvicina al fabbisogno animale. In conseguenza il rapporto $CaO/P_2O_5 = 6$ è nettamente sfavorevole.

Nel terzuolo si raddoppiano le proteine ed aumentano le ceneri a scapito degli estrattivi inazotati e della cellulosa, in accordo con la maggiore percentuale di Leguminose. Si segnalano poche variazioni nella percentuale di calce e di anidride fosforica ed anche il rapporto $CaO/P_2O_5 = 6$ corrisponde a quello del maggengo.

Cascina Bellotta del comm. Giorgio Remmert in Caselle Torinese

I prati sono irrigabili e vi si effettua periodicamente una calcitazione sulla base di 12 q/ha. La concimazione è a base di letame e di concimi chimici nella dose di 3-5 q/ha.

Ecco la composizione di questi terreni:

Analisi fisico-meccanica	Terreno n. 1	Terreno n. 2
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	5,4 %	7,1 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	19,2 %	17,9 %
Limo (mm 0,02-0,002)	43,6 %	43,6 %
Materiale argilliforme (p. d.) (inferiore mm 0,002)	31,8 %	31,4 %
Natura del terreno	giglia sabbiosa	giglia argillosa
Analisi strutturale Meyer		
Porzione superiore a mm 4	24,00 %	26,50 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	8,25 %	14,00 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	8,00 %	16,50 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	9,25 %	12,00 %
Porzione inferiore a mm 0,25	50,50 %	31,00 %
Giudizio sulla struttura	cattivo	cattivo
Analisi chimica		
pH	6,2	6,2
Azoto totale	1,38 ‰	1,59 ‰
Azoto assimilabile	0,47 q/ha	0,50 q/ha
Anidride fosforica di scambio	2,20 q/ha	1,70 q/ha
Potassa di scambio	15,50 q/ha	18,85 q/ha

Si tratta, come si vede, di terreni compatti, di cattiva struttura, di natura acida, con forte deficienza di azoto e di anidride fosforica assimilabili, mentre la potassa è in misura sufficiente.

I fieni prodotti sono così costituiti:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	5,86	8,33
Materia grassa (estratto etereo)	3,43	3,39
Cellulosa	26,67	27,89
Ceneri	10,13	13,04
Estrattivi inazotati (p. d.)	53,91	47,35
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,07	0,14
Ossido di calcio	0,38	0,78
Unità foraggere scandinave	52,00	50,02

Nel maggengo le proteine raggiungono il valore minimo segnalato per le Graminacee, mentre gli estrattivi inazotati superano il massimo a svantaggio della cellulosa. Scarseggiano sempre la calce e l'anidride fosforica, il cui rapporto $CaO/P_2O_5 = 5$ è nettamente sfavorevole.

Il terzuolo è un po' più ricco di proteine e di ceneri a scapito degli estrattivi inazotati. Si segnala un leggero incremento di anidride fosforica e di calce, il cui rapporto $CaO/P_2O_5 = 5$ è però sempre nettamente sfavorevole.

Cascina Asti dei fratelli Gandione in Vigone

Si tratta di prati in rotazione, irrigabili, che vengono concimati con terricciato, perfosfato e potassa e niente concimi azotati.

I terreni presentano le seguenti caratteristiche chimiche:

Analisi fisico-meccanica	Terreno n. 1	Terreno n. 2
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	15,0 %	12,20 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	29,4 %	26,3 %
Limo (mm 0,02-0,002)	28,6 %	30,6 %
Materiale argilliforme (p. d.) (inferiore mm 0,002)	27,0 %	30,9 %
Natura del terreno	giglia sabbiosa	giglia sabbiosa

Analisi strutturale Meyer	Terreno n. 1	Terreno n. 2
Porzione superiore a mm 4	14,50 %	10,50 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	7,50 %	6,50 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	9,25 %	7,00 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	12,50 %	7,10 %
Porzione inferiore a mm 0,25	56,25 %	68,90 %
Giudizio sulla struttura	cattivo	cattivo
Analisi chimica		
pH	6,65	5,7
Azoto totale	2,06 ‰	1,29 ‰
Azoto assimilabile	0,69 q/ha	0,72 q/ha
Anidride fosforica di scambio	tracce	1,36 q/ha
Potassa di scambio	14,70 q/ha	22,74 q/ha

Si tratta di terreni abbastanza sciolti, di cattiva struttura, molto acidi o subacidi con forte deficienza di azoto e di anidride fosforica assimilabili, mentre la potassa è in quantitativi sufficienti.

Questa è la composizione dei fieni:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	6,54	14,65
Materia grassa (estratto etereo)	1,98	2,74
Cellulosa	30,19	30,35
Ceneri	9,07	10,01
Estrattivi inazotati (p. d.)	52,29	42,25
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,24	0,08
Ossido di calcio	0,35	1,05
Unità foraggere scandinave	48,50	50,00

Il maggengo presenta un quantitativo di proteine che si avvicina al minimo segnalato per le Graminacee, mentre se ne avvantaggiano gli estrattivi inazotati. L'anidride fosforica e la calce corrispondono ai minimi già segnalati con un rapporto $CaO/P_2O_5 = 1,5$ abbastanza buono.

Nel terzuolo risultano più che raddoppiate le proteine e un po' i grassi a scapito degli estrattivi inazotati. La calce è sufficiente, non così l'anidride fosforica molto scarsa per cui il rapporto $CaO/P_2O_5 = 13$ è molto squilibrato.

Cascina Tetti Nuovi del signor Andrea Rosso in Vigone

I terreni sono irrigabili. I prati vengono concimati con letame, terriccio e perfosfato.

Ecco la composizione chimica dei terreni:

Analisi fisico-meccanica	Terreno n. 1	Terreno n. 2
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	15,9 %	16,7 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	19,5 %	28,4 %
Limo (mm 0,02-0,002)	25,6 %	27,8 %
Materiale argilliforme (p. d.) (inferiore mm 0,002)	39,0 %	27,1 %
Natura del terreno	giglia	giglia sabbiosa
Analisi strutturale Meyer		
Porzione superiore a mm 4	60,00 %	37,50 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	15,50 %	10,50 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	11,00 %	10,10 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	5,00 %	10,50 %
Porzione inferiore a mm 0,25	8,50 %	31,40 %
Giudizio sulla struttura	buono	mediocre
Analisi chimica		
pH	6,8	7,0
Azoto totale	2,71 ‰	1,94 ‰
Azoto assimilabile	0,54 q/ha	0,48 q/ha
Anidride fosforica di scambio	1,89 q/ha	2,20 q/ha
Potassa di scambio	27,66 q/ha	16,92 q/ha

Si tratta di terreni di medio impasto, di reazione praticamente neutra, mediocri di struttura, con forte deficienza di azoto solubile, scarsi di anidride fosforica e provvisti a sufficienza di potassa assimilabile.

Ecco la composizione chimica dei fieni prodotti:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	18,73	10,49
Materia grassa (estratto etereo)	1,69	2,41
Cellulosa	23,63	33,08
Ceneri	10,97	7,97
Estrattivi inazotati (p. d.)	44,98	42,04
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,04	0,10
Ossido di calcio	0,58	0,34
Unità foraggere scandinave	50,01	42,04

Nel maggengo le sostanze proteiche sono molto superiori al massimo segnalato per le Graminacee, a scapito della cellulosa; gli altri principî rientrano nei limiti indicati. Scarseggia la calce e moltissimo l'anidride fosforica per cui il rapporto $CaO/P_2O_5 = 14.5$ è molto sfavorevole.

Il terzuolo, rispetto al maggengo, è più povero di proteine e più ricco di cellulosa. Anche più scarsi si dimostrano le sostanze minerali e gli estrattivi inazotati. Scarseggiano sempre la calce e un po' meno l'anidride fosforica per cui risulta un rapporto $CaO/P_2O_5 = 3,4$ abbastanza favorevole.

Cascina Bergera del dott. Michele Ghio in Vigone

I terreni prativi presentano queste caratteristiche chimiche:

Analisi fisico-meccanica	
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	14,0 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	28,8 %
Limo (mm 0,02-0,002)	27,4 %
Materiale argilliforme (p. d.) (infer. mm 0,002)	29,8 %
Natura del terreno	giglia sabbiosa
Analisi strutturale Meyer	
Porzione superiore a mm 4	42,50 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	15,50 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	18,00 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	12,00 %
Porzione inferiore a mm 0,25	12,00 %
Giudizio sulla struttura	buono
Analisi chimica	
pH	6,62
Azoto totale	3,04 ‰
Azoto assimilabile	0,45 q/ha
Anidride fosforica di scambio	0,16 q/ha
Potassa di scambio	15,60 q/ha

Si tratta di terreni di medio impasto, di buona struttura, di reazione subacida, poverissimi di azoto e di anidride fosforica assimilabile, sufficientemente provvisti di potassa.

I fieni prodotti presentano la seguente composizione:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	6,94	14,78
Materia grassa (estratto etereo)	2,38	2,61
Cellulosa	30,03	28,01
Ceneri	7,94	10,30
Estrattivi inazotati (p. d.)	52,71	44,30
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,08	0,04
Ossido di calcio	0,87	1,15
Unità foraggere scandinave	53,20	51,20

Il maggengo corrisponde alla normale composizione delle Graminacee. La calce raggiunge un limite sufficiente, mentre è molto scarsa l'anidride fosforica, per cui il rapporto $CaO/P_2O_5 = 11$ è nettamente sfavorevole.

Nel terzuolo le proteine si raddoppiano ed aumentano anche le ceneri a scapito degli estrattivi inazotati. La calce raggiunge un limite sufficiente, ma è sempre molto scarsa l'anidride fosforica per cui si ha un rapporto $CaO/P_2O_5 = 29$ molto sfavorevole.

Cascina Ronco Grosso del geom. Bosco e fratelli in Vigone

I terreni prativi presentano la seguente composizione:

Analisi fisico-meccanica

Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	14,2 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	23,3 %
Limo (mm 0,02-0,002)	27,0 %
Materiale argilliforme (p. d.) (infer. mm 0,002)	35,5 %
Natura del terreno	giglia

Analisi strutturale Meyer

Porzione superiore a mm 4	70,00 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	15,00 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	7,00 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	4,00 %
Porzione inferiore a mm 0,25	4,00 %
Giudizio sulla struttura	buono

Analisi chimica

pH	6,68
Azoto totale	3,01 ‰
Azoto assimilabile	0,45 q/ha
Anidride fosforica di scambio	2,06 q/ha
Potassa di scambio	18,72 q/ha

Si tratta di un terreno piuttosto compatto, con una discreta stabilità di struttura, a reazione subacida, povero di azoto solubile, con una provvista di anidride fosforica assimilabile, ricco di potassa di scambio.

I fieni prodotti presentano questa composizione:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	6,77	15,76
Materia grassa (estratto etereo)	3,96	2,11
Cellulosa	24,76	26,04
Ceneri	7,41	11,04
Estrattivi inazotati (p. d.)	57,10	45,05
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,15	0,08
Ossido di calcio	0,33	0,80
Unità foraggere scandinave	54,00	50,90

Il maggengo contiene molto meno cellulosa e molto più estrattivi inazotati rispetto alla composizione media delle Graminacee, mentre gli altri costituenti si trovano nei limiti già segnalati. Scarseggiano un po' l'anidride fosforica e la calce che si avvicinano ai minimi delle Graminacee. Il rapporto $CaO/P_2O_5 = 2$ si presenta favorevole.

Nel terzuolo si raddoppiano, rispetto al maggengo, le proteine e raggiungono valori superiori anche le ceneri, il tutto a spese degli estrattivi inazotati. La calce si avvicina al limite sufficiente al fabbisogno animale, mentre molto scarsa è sempre l'anidride fosforica, per cui il rapporto $CaO/P_2O_5 = 10$ è nettamente sfavorevole.

Tenuta del dott. Giorgio Gianoglio in Vigone

Si tratta di prati polifiti in rotazione con grano e granoturco. Il terreno è irrigabile e viene concimato con letame, perfosfato, nitrato e potassa.

La composizione dei terreni è la seguente:

Analisi fisico-meccanica	
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	7,7 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	28,4 %
Limo (mm 0,02-0,002)	33,9 %
Materiale argilliforme (p. d.) (infer. mm 0,002)	30,0 %
Natura del terreno	giglia sabbiosa
Analisi strutturale Meyer	
Porzione superiore a mm 4.	21,00 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	4,00 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	4,50 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	3,50 %
Porzione inferiore a mm 0,25	67,00 %
Giudizio sulla struttura	mediocre

Analisi chimica

pH	7,7
Azoto totale	1,68 ‰
Azoto assimilabile	0,36 q/ha
Anidride fosforica di scambio	1,34 q/ha
Potassa di scambio	21,42 q/ha

Si tratta di un terreno di medio impasto proveniente da alluvioni recenti, di mediocre struttura, a reazione nettamente basica. Dimostra forte deficienza di azoto e di anidride fosforica assimilabili e sufficienza di potassa.

Ecco la composizione del fieno maggengo:

Costituenti	Maggengo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	7,90
Materia grassa (estratto etereo)	1,21
Cellulosa	37,12
Ceneri	10,59
Estrattivi inazotati (p. d.)	43,18
	100,00
Anidride fosforica	0,09
Ossido di calcio	0,90
Unità foraggere scandinave	41,15

La composizione di questo fieno maggengo corrisponde a quella delle Graminacee. La calce si rinviene a sufficienza mentre scarseggia l'anidride fosforica. Il rapporto $CaO/P_2O_5 = 10$ è pertanto molto sfavorevole.

Tenuta Marcierù del conte Prunas-Tola in Villafranca Piemonte

I terreni prativi presentano queste caratteristiche:

Analisi fisico-meccanica	Terreno n. 1	Terreno n. 2
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	24,7 %	17,4 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	23,6 %	19,6 %
Limo (mm 0,02-0,002)	27,1 %	23,5 %
Materiale argilliforme (p. d.) (inferiore mm 0,002)	24,6 %	39,5 %
Natura del terreno	giglia sabbiosa	giglia
Analisi strutturale Meyer		
Porzione superiore a mm 4	20,25 %	50,00 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	5,00 %	15,00 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	5,50 %	9,00 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	8,00 %	12,00 %
Porzione inferiore a mm 0,25	61,25 %	14,00 %
Giudizio sulla struttura	cattivo	mediocre

Analisi chimica	Terreno n. 1	Terreno n. 2
pH	6,4	6,5
Azoto totale	1,11 ‰	2,09 ‰
Azoto assimilabile	0,44 q/ha	0,56 q/ha
Anidride fosforica di scambio	1,57 q/ha	1,57 q/ha
Potassa di scambio	24,54 q/ha	18,30 q/ha

Si tratta di terreni di medio impasto, di mediocre o cattiva struttura, abbastanza acidi, che presentano una forte deficienza di azoto e di anidride fosforica assimilabili, mentre contengono a sufficienza la potassa.

I fieni prodotti presentavano questa composizione:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	7,83	17,33
Materia grassa (estratto etereo)	1,97	1,80
Cellulosa	26,74	38,28
Ceneri	7,85	10,91
Estrattivi inazotati (p. d.)	55,61	34,68
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,03	0,12
Ossido di calcio	0,50	0,74
Unità foraggere scandinave	53,20	40,60

Il maggengo contiene meno cellulosa e più estrattivi inazotati rispetto alla media delle Graminacee, mentre gli altri costituenti rientrano nei limiti. Scarsa la calce, scarsissima l'anidride fosforica, per cui il rapporto $CaO/P_2O_5 = 17$ è molto sfavorevole.

Nel terzuolo aumentano più del doppio le proteine e un po' le ceneri e la cellulosa, il tutto a spese degli estrattivi inazotati. La calce si avvicina alla sufficienza, mentre l'anidride fosforica ne è ancora notevolmente distanziata. Il rapporto $CaO/P_2O_5 = 6$ è ancora sfavorevole, però meno che nel maggengo.

Podere sperimentale Pignatelli in fraz. Madonna Orti in Villafranca Piemonte

Vi sono prati stabili e irrigabili che vengono concimati con perfosfato e niente potassa.

Ecco la composizione di questi terreni:

Analisi fisico-meccanica	Terreno n. 1	Terreno n. 2
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	22,0 %	17,4 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	20,7 %	20,0 %
Limo (mm 0,02-0,002)	22,2 %	25,3 %
Materiale argilliforme (p. d.) (inferiore mm 0,002)	35,1 %	37,3 %
Natura del terreno	giglia	giglia
Analisi strutturale Meyer		
Porzione superiore a mm 4	52,50 %	22,50 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	15,50 %	5,25 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	9,50 %	6,00 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	5,00 %	10,50 %
Porzione inferiore a mm 0,25	17,50 %	55,75 %
Giudizio sulla struttura	mediocre	cattivo
Analisi chimica		
pH	7,45	6,5
Azoto totale	2,01 ‰	1,68 ‰
Azoto assimilabile	0,63 q/ha	0,50 q/ha
Anidride fosforica di scambio	2,00 q/ha	0,83 q/ha
Potassa di scambio	20,04 q/ha	20,52 q/ha

Si tratta di terreni di medio impasto, di cattiva o mediocre struttura, di varia reazione. Dimostrano forte deficienza di azoto e di anidride fosforica solubile e sufficienza di potassa.

Ecco la composizione dei fieni prodotti in questi terreni:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	6,75	14,24
Materia grassa (estratto etereo)	1,93	2,33
Cellulosa	28,82	24,50
Ceneri	8,25	9,90
Estrattivi inazotati (p. d.)	54,25	49,03
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,11	0,11
Ossido di calcio	0,77	0,82
Unità foraggere scandinave	53,50	53,60

La composizione del maggengo corrisponde a quella delle Graminacee. La calce si avvicina alla sufficienza mentre è sempre deficiente l'anidride fosforica. Il rapporto $CaO/P_2O_5 = 7$ è quindi ancora sfavorevole.

Nel terzuolo si raddoppiano le proteine, mentre poche variazioni si notano nella cellulosa e nelle ceneri. L'aumento delle proteine avviene a spese degli estrattivi inazotati.

Anche per la calce e l'anidride fosforica valgono le concimazioni dedotte per il maggengo, per cui il rapporto $CaO/P_2O_5 = 8$ è sempre sfavorevole.

Cascina Musinasco dei fratelli Gilli in Villafranca Piemonte

I terreni presentano questa composizione:

Analisi fisico-meccanica	
Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	27,7 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	20,0 %
Limo (mm 0,02-0,002)	25,0 %
Materiale argilliforme (p. d.) (infer. mm 0,002)	26,9 %
Natura del terreno	giglia sabbiosa
Analisi strutturale Meyer	
Porzione superiore a 4 mm	41,00 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	6,00 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	5,75 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	13,75 %
Porzione inferiore a mm 0,25	33,50 %
Giudizio sulla struttura	mediocre
pH	6,9
Azoto totale	1,95 ‰
Azoto assimilabile	0,38 q/ha
Andride fosforica di scambio	1,98 q/ha
Potassa di scambio	16,92 q/ha

È un terreno di medio impasto, di mediocre struttura e di reazione praticamente neutra con forte deficienza di azoto solubile, scarsamente provvisto di anidride fosforica e con sufficiente potassa di scambio.

Ecco la composizione dei fieni:

Costituenti	Maggengo % sul secco	Terzuolo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	7,56	15,63
Materia grassa (estratto etereo)	2,35	2,21
Cellulosa	31,47	19,49
Ceneri	8,49	8,90
Estrattivi inazotati (p. d.)	51,13	53,77
	100,00	100,00
Anidride fosforica	0,11	0,10
Ossido di calcio	0,87	1,00
Unità foraggere scandinave	37,01	52,10

La composizione del maggengo corrisponde a quella delle Graminacee. La calce si dimostra presente in misura sufficiente, mentre si nota sempre deficienza di anidride fosforica, per cui il rapporto $CaO/P_2O_5 = 8$ è ancora sfavorevole.

Nel terzuolo si raddoppiano le proteine a spese della cellulosa, mentre gli altri costituenti restano praticamente invariati. La calce è presente in misura sufficiente, non così l'anidride fosforica per cui il rapporto $CaO/P_2O_5 = 10$ è sfavorevole.

Cascina La Morra dei fratelli Rivoira in Cavour

Vi sono prati in rotazione triennale che si avvicendano con granoturco e menta. La loro composizione è la seguente:

Sabbia grossolana (mm 2-0,2)	14,7 %
Sabbia fine (mm 0,2-0,02)	31,1 %
Limo (mm 0,02-0,002)	19,6 %
Materiale argilliforme (p. d.) (infer. mm 0,002)	34,6 %
Natura del terreno	giglia

Analisi strutturale Meyer

Porzione superiore a mm 4	16,00 %
Porzione compresa fra mm 3 e 4	3,50 %
Porzione compresa fra mm 1 e 3	5,00 %
Porzione compresa fra mm 0,25 e 1	11,00 %
Porzione inferiore a mm 0,25	64,50 %
Giudizio sulla struttura	cattivo

Analisi chimica

pH	6,5
Azoto totale	1,30 ‰
Azoto assimilabile	0,52 q/ha
Anidride fosforica di scambio	1,91 q/ha
Potassa di scambio	18,72 q/ha

Si tratta di un terreno piuttosto compatto, di cattiva struttura, a reazione acida, con forte deficienza di azoto solubile, scarsamente provvisto di anidride fosforica e con sufficiente potassa di scambio.

Il fieno maggengo prodotto risulta della seguente composizione:

Costituenti	Maggengo % sul secco
Sostanza proteica (N × 6,25)	10,28
Materia grassa (estratto etereo)	3,07
Cellulosa	24,41
Ceneri	7,20
Estrattivi inazotati (p. d.)	55,04
	100,00
Anidride fosforica	0,10
Ossido di calcio	0,83
Unità foraggere scandinave	54,20

Rispetto alla composizione media delle Graminacee questo maggengo denota un maggior quantitativo di estrattivi inazotati a scapito della cellulosa. La calce si presenta in misura quasi sufficiente, non così l'anidride fosforica, per cui il rapporto $Ca/P_2O_5 = 8,3$ è anche in questo caso sfavorevole.

Conclusioni

La zona compresa fra Abbadia di Stura, S. Benigno, S. Carlo, Borgaro, S. Maurizio, Robassomero, Caselle, Vigone, presenta terreni di natura essenzialmente acida con un massimo di acidità localizzata a S. Benigno, S. Maurizio, Robassomero. La striscia che abbraccia Vigone e Villafranca presenta invece una reazione praticamente neutra e talora decisamente basica.

Dalle analisi riportate si può dedurre quanto segue.

La maggioranza dei terreni delle zone esaminate presenta un basso contenuto di sabbia grossolana, di sabbia fine e di limo, mentre il materiale argilliforme è sovente in quantità elevata. La reazione è in genere francamente acida compresa fra pH = 4,24-6,40. Per quanto riguarda la struttura si tratta in maggioranza di una struttura mediocre o cattiva specialmente laddove la sostanza organica è in misura molto limitata. Dal punto di vista della fertilità si tratta di terreni molto poveri di azoto solubile e di sostanza organica, spesso scarsamente provvisti di anidride fosforica assimilabile e che contengono invece generalmente sensibili quantità di potassa di scambio. Facendo astrazione dalla frazione minerale e limitandoci alla sola frazione organica si rileva che i fieni prodotti su

questi terreni hanno un valore nutritivo talora buono, talora mediocre, talora non buono e presentano una composizione ben diversa secondo che si tratti di maggengo o di terzuolo.

Il fieno maggengo solo nei terreni a reazione basica presenta una composizione che rientra in quella delle Graminacee, mentre nei terreni acidi gli estrattivi inazotati (amido, carboidrati solubili) superano i massimi delle Graminacee e nei terreni neutri aumentano le proteine a detrimento della cellulosa. Talora la calce si avvicina al minimo richiesto da una buona alimentazione animale, mentre l'anidride fosforica se ne distanzia sempre notevolmente. Quindi il rapporto CaO/P_2O_5 si allontana quasi sempre dal valore normale assumendo spesso valori molto elevati e ciò indipendentemente dal grado di reazione.

Il fieno terzuolo è in linea generale, rispetto al maggengo, più ricco di proteine e più povero di estrattivi inazotati e di cellulosa in accordo con la maggiore percentuale di Leguminose. La calce e specie l'anidride fosforica scarseggiano sensibilmente, specie quest'ultima, mentre qualche volta la calce si approssima all'1 % e quindi il rapporto CaO/P_2O_5 è sempre anormalmente elevato.

Se poi approfondiamo lo studio e mettiamo a confronto la qualità del terreno con quella dei fieni da essi prodotti si nota generalmente che le carenze e le anormalità di costituzione chimica dei terreni si riflettono direttamente sulla qualità dei foraggi e in modo particolare si osserva:

1) Una bassa percentuale di proteine nei fieni è associata con un basso o mediocre contenuto di potassa nel terreno e con un basso contenuto di azoto assimilabile, mentre meno chiare sono le relazioni con l'anidride fosforica.

2) Un elevato contenuto di cellulosa dei fieni si riscontra quando un elevato contenuto di potassa di scambio nel terreno è associato con una sensibile deficienza di anidride fosforica solubile.

3) Una bassa percentuale di sostanze minerali si rinviene nei fieni prodotti in terreni a reazione più francamente acida e più ricchi di materiale argilliforme, senza che però si noti nessuna particolare influenza della reazione del terreno sul contenuto in calce e in anidride fosforica dei fieni.

4) L'anidride fosforica dei fieni scarseggia sempre fortemente. I terreni più poveri di sabbia grossolana sono quelli che danno fieni più ricchi di anidride fosforica. Anche una maggior ricchezza del terreno in fosforo si traduce talora, ma non sempre, in un arricchimento di anidride fosforica nei foraggi.

5) Le deficienze di calcio compaiono meno frequentemente di quelle dell'anidride fosforica. Generalmente la bassa percentuale di calce nei

fieni è associata con una maggiore percentuale di anidride fosforica di scambio nei terreni.

6) Il rapporto CaO/P_2O_5 è risultato favorevole molto raramente e solo per il fieno di 1° taglio e nei terreni ricchi di anidride fosforica assimilabile.

7) Una elevata percentuale di anidride fosforica nei fieni ed un rapporto *optimum* CaO/P_2O_5 sono associati ad una più elevata percentuale di proteine e talora di materia grassa e ad un più scarso contenuto di cellulosa. Non si notano invece chiare relazioni fra la percentuale di calce dei fieni ed il loro contenuto di principî organici.

Se poi si studia la qualità dei foraggi nelle aziende più intensamente irrigate troviamo che in linea generale essi presentano un valore nutritivo un po' più elevato ed una maggiore quantità di calce, però l'anidride fosforica scarseggia sempre, sebbene in misura attenuata, eppertanto il rapporto CaO/P_2O_5 si avvicina all'*optimum* richiesto dal fabbisogno alimentare.

Quanto sopra dimostra chiaramente quale importanza riveste il grado di fertilità chimica del terreno nel determinare, oltre alla resa, le qualità dei fieni, non sono per quanto riguarda i costituenti minerali, ma altresì il contenuto dei principî organici a funzione plastica ed a funzione energetica. La concimazione razionale ed equilibrata deve pertanto seguire la correzione dell'acidità del terreno se si vuole incrementare e migliorare la produzione foraggera e di riflesso la produzione del bestiame.

Purtroppo le concimazioni sono generalmente scarse e irrazionali. L'apporto di azoto si effettua generalmente solo con terricciati e letame, l'anidride fosforica viene somministrata sotto forma di perfosfati che nei terreni acidi aumenta il grado di acidità. La potassa non viene generalmente impiegata e d'altra parte anche l'analisi ne dimostra la presenza di quantità sufficienti; però bisogna tener presente che in certi periodi la potassa assimilabile può raggiungere limiti troppo bassi e che la migliore qualità dei fieni richiede una equilibrata associazione di azoto, potassa e di anidride fosforica allo stato facilmente assimilabile.

Numerose prove stanno a dimostrare che una concimazione scarsa e non bilanciata talora non manifesta effetto alcuno e spesso si riflette anzi in modo dannoso sulla quantità e sulla qualità delle essenze foraggere. Così si è chiarito che nei prati stabili irrigui di pianura e nei prati-pascoli di montagna i fosfatici somministrati isolatamente senza altri concimi hanno scarso effetto. In pianura è manifesta poi l'azione selettiva dell'azoto a vantaggio delle Graminacee. D'altra parte una concimazione unicamente a base di azoto e di potassa sembra produrre fieni con una bassa percentuale di calcio attraverso un meccanismo non ancora chiarito.

Pertanto una concimazione difettosa ha per risultato delle piante marcate da un tenore sfavorevole di sostanze di valore.

Non si insisterà quindi mai abbastanza sulla necessità di conoscere anzitutto a fondo le carenze e le anormalità dei terreni per procedere poi ad una correzione e ad una concimazione adatte all'ambiente pedologico e alle esigenze della coltura vegetale.

RIASSUNTO

Gli AA. hanno studiato la qualità dei foraggi prodotti in una zona di terreni acidi del quaternario torinese. È stato messo in evidenza che le carenze e le anormalità di costituzione chimica dei terreni si riflettono sensibilmente sulla quantità e qualità delle sostanze minerali contenute nei foraggi e specie sui rapporti calce-anidride fosforica. Anche alcuni principî organici dei foraggi, quali le proteine e la cellulosa, risentono delle caratteristiche dei terreni che li producono.

Ciò dimostra quale importanza possano rivestire la correzione e la concimazione dei terreni ai fini della produzione di foraggi di maggior valore plastico ed energetico.

SUMMARY

WEALTH IN CALCIUM AND PHOSPHORUS OF HAYS PRODUCED IN THE TORINESE 'VAUDA'

By Ettore Bottini and Albertina Libero

The authors have studied the quality of the fodders produced in a zone of acid soils of the Torinese Quaternary. Evidence is presented that the deficiencies and abnormalities of the chemical constitution of the soils are clearly reflected in the quantity and quality of the mineral substances contained in the fodders, and especially in the calcium anhydride phosphorus relations. Also some organic principles of the fodders, such as proteins and cellulose, suffer from the characteristics of the soils producing them.

This demonstrates the importance of correcting and fertilizing the soils in order to produce fodder having greater plastic and energy value.

Ricevuto il 30 dicembre 1957.

STAZIONE SPERIMENTALE DI POLLICOLTURA
ROVIGO

Antonio Mario Pilla

PRECOCITÀ NELL'IMPENNAMENTO E RAPIDITÀ DI SVILUPPO NEL POLLO DA CARNE

Premessa e scopo del lavoro

L'importanza che i caratteri di cui qui si tratta rivestono nell'allevamento del pollo in generale e del pollo da carne in particolare è rilevante.

I vantaggi dell'impennamento precoce si possono così riassumere:

migliore protezione dagli sbalzi repentini di temperatura, cui sono più sensibili i pulcini nelle prime settimane di vita;

richiesta di una minor quantità d'energia per il mantenimento della temperatura corporea e conseguente minor consumo di alimenti per l'incremento ponderale;

minore diffusione del cannibalismo poichè, intorno ad un mese di età, allorquanto comincia a manifestarsi il cannibalismo, i polli precoci nell'impennamento sono quasi completamente rivestiti di penne, per cui manca od è limitato lo stimolo visivo costituito dallo spuntare delle penne giovanili destinate a sostituire il piumino;

minor numero od assenza, all'età della mattazione (60-70 giorni), di penne immature, ancora avvolte nella guaina epitrichiale, di colore scuro nei soggetti a mantello colorato, di difficoltosa estirpazione meccanica o manuale in stridente ed antiestetico contrasto con il colore chiaro della pelle e declassanti il valore della carcassa;

possibilità di riconoscere il sesso dei pulcini di un giorno derivanti da ibridazioni fra razze, popolazioni od individui tarlivi e precoci nell'impennamento essendo tale carattere legato al sesso ed apprezzabile alla schiusa.

Il carattere rapidità di sviluppo assume un ruolo preminente fra i caratteri determinanti il costo di produzione di un pollo da carne non solo perchè vi è correlazione fra rapidità d'accrescimento e utilizzazione degli

alimenti, ma perchè, indirettamente, limita l'incidenza che sul costo di produzione esercitano altri fattori quali la mano d'opera, il rischio, l'interesse e l'ammortamento del capitale. Riveste invece un ruolo marginale nelle razze allevate esclusivamente per la produzione delle uova.

Molti autori (1, 7, 14, ecc.) hanno accertato correlazioni fra precocità nell'impennamento e rapidità di sviluppo, mentre altri (3, 4, 6, 11) non sono riusciti a stabilire un'associazione fra i due caratteri. Il valore che tale associazione assumerebbe nella selezione del pollo da carne e la diversità dei risultati ottenuti dai varî investigatori mi hanno spinto a ritornare sull'argomento nella speranza di apportarvi un modesto contributo.

Criteri di classificazione dei polli in precoci e tardivi

È utile e necessario, prima di riportare considerazioni relative all'associazione fra rapidità d'accrescimento e precocità nell'impennamento, riferire i criterî adottati per la classificazione dei polli in precoci e tardivi.

A 1 giorno. — Sono stati classificati « precoci » a 1 giorno i pulcini presentanti non meno di 7 remiganti primarie visibilmente sviluppate ed altrettante copritrici di prim'ordine inferiori in lunghezza alle primarie; « tardivi » quelli che, indipendentemente dallo sviluppo e dal numero, mostrano le remiganti primarie e le relative copritrici uguali in lunghezza. Appunto nell'ineguaglianza della lunghezza delle primarie relativamente alle copritrici di prim'ordine bisogna ricercare la precipua caratteristica differenziale fra pulcini precoci e pulcini tardivi, poichè la lunghezza delle primarie dipende dalla maggiore età, valutabile in questo caso in ore, di un pulcino rispetto ad un altro. È noto infatti che lo sviluppo delle penne ha inizio prima della schiusa e che questa, in una covata, considerando le massime varianti, può prolungarsi per oltre 36 ore. Pertanto un pulcino che ha avuto uno sviluppo embrionale più precoce mostrerà uno sviluppo delle primarie e delle secondarie maggiore di quello schiuso più tardi. La fig. 1 estrinseca figurativamente il concetto espresso più sopra. Le ali A e B appartengono a pulcini schiusi 24 ore circa prima di quelli le cui ali sono contrassegnate con C e D, nati da poche ore. La lunghezza delle primarie dell'ala B è pressochè uguale a quella delle primarie dell'ala C anche se questa appartiene ad un soggetto precoce e quella ad uno tardivo. Tale uguaglianza è conseguenza della diversa ora di schiusa. Si noterà, comunque, come per pulcini della stessa età, le primarie di quelli precoci siano maggiormente sviluppate e

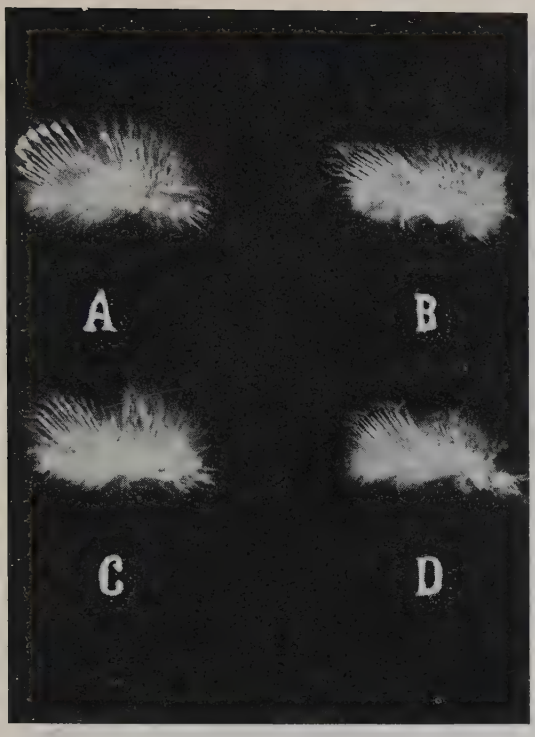


Fig. 1. – Ali di pulcini. A e B appartengono a pulcini schiusi 24 ore prima dei pulcini le cui ali sono contrassegnate con C e D.

A e C sono precoci e B e D tardivi nell'impennamento (vedi testo).

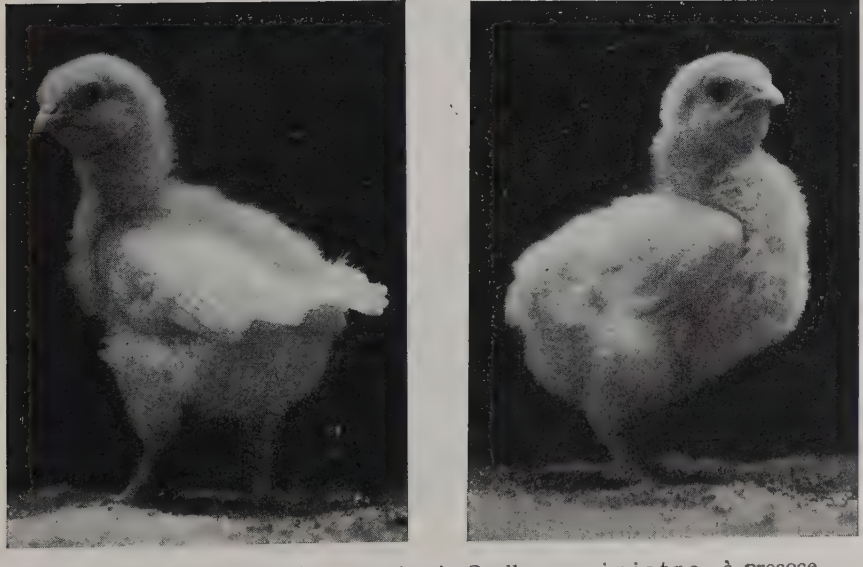


Fig. 2. – Pulcini dell'età di 10 giorni. Quello a sinistra è precoce nell'impennamento; l'altro è tardivo. Il primo ha le timoniere abbastanza sviluppate, nel secondo sono assenti.

Fig. 3. – Pulcini dell'età di 10 giorni. Notare il maggiore sviluppo delle remignanti del pulcino a sinistra (precoce nell'impennamento) rispetto a quello di destra (tardivo nell'impennamento).

come in quest'ultimi la lunghezza delle copritrici di prim'ordine sia uguale a due terzi di quella delle primarie mentre nei pulcini tardivi lo sviluppo è uguale.

A 10 giorni. — A quest'età è molto più facile distinguere i soggetti precoci da quelli tardivi. I primi infatti mostrano un bel ciuffetto di timoniere che nei secondi è assente (fig. 2). Inoltre, lo sviluppo delle remiganti è molto più accentuato nei precoci che nei tardivi (fig. 3). È possibile che lo sviluppo somatico molto ritardato di un pulcino (colpo di freddo, diarrea, ecc.) possa influire sulla lunghezza delle timoniere e delle remiganti; ma, a 10 giorni, in un pulcino precoce, le copritrici delle secondarie sono, in lunghezza, meno della metà delle secondarie stesse mentre in un pulcino tardivo queste saranno completamente mascherate dalle proprie copritrici (fig. 4).

A 30 giorni. — Sono stati considerati precoci a 30 giorni i pulcini sufficientemente ricoperti di penne giovanili sul dorso (fig. 5), con presenza completa di tutte — piccole e medie — le copritrici alari (fig. 6), con piumino quasi completamente sostituito da penne giovanili nel pterilio cefalico e discreto sviluppo delle timoniere (fig. 7).

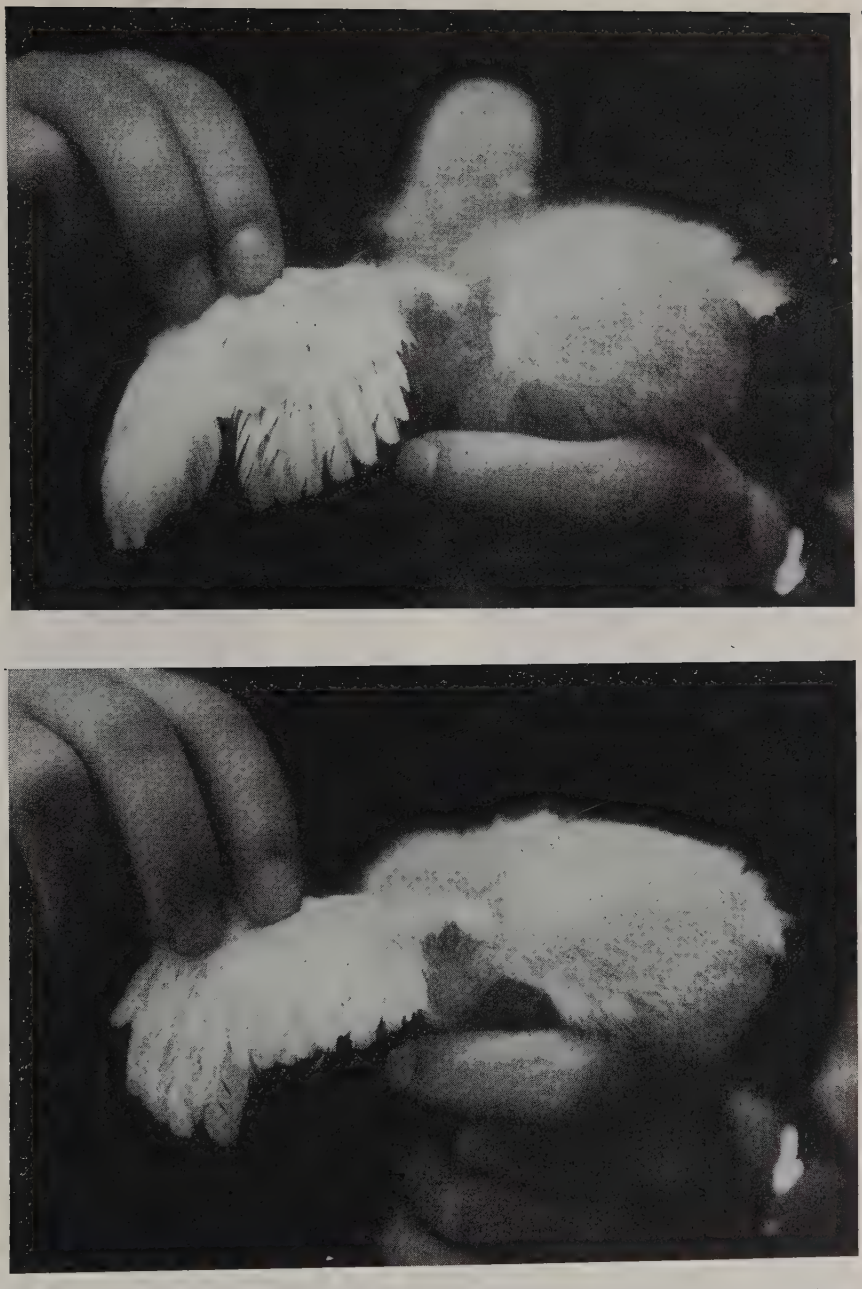


FIG. 4. – Pulcini dell'età di 10 giorni. La lunghezza delle copritrici di prim'ordine delle remignanti secondarie e circa la metà delle remignanti secondarie nel pulcino in alto (precoce nell'impennamento) mentre nel pulcino in basso (tardivo nell'impennamento) le remignanti secondarie e le rispettive copritrici di prim'ordine hanno la stessa lunghezza.

Fig. 5. – Pulcini a 30 giorni di età. Quello a sinistra è precoce nell'impennamento, l'altro è tardivo.

Deve essere osservato, a questo punto, che le penne della coda, del dorso e le copritrici alari possono mancare non solo per l'influenza del gene dominante che determina la tardività nell'impennamento, ma anche per effetto del vieto istinto plumofago, che a volte, per cause non bene accertate, investe i pulcini. A soccorrere l'osservatore che, in tali casi, dovrà decidere sulla precocità o sulla tardività del soggetto in esame, intervengono il numero e lo sviluppo delle penne giovanili del pterilio cefalico. Un esempio di un soggetto precoce che, ad un esame superficiale, potrebbe essere scambiato per tardivo, data la mancanza di penne giovanili sul dorso e l'assenza pressochè totale delle timoniere, è riportato nella fig. 8.

A 60 giorni. — A misura che l'età aumenta, la distinzione fra soggetti precoci e tardivi nell'impennamento diventa più incerta, perchè vi interferiscono fattori fisiologici ed ambientali non direttamente collegati a quelli genetici interessanti l'impennamento ma che su questo hanno

Fig. 6. – Pulcini dell'età di 30 giorni. La presenza totale delle copritrici alari nel pulcino in alto sta a indicare la precocità nell'impennamento in confronto del pulcino in basso (tardivo).

Fig. 7. – Pulcini a 30 giorni di età. Quello a sinistra, precoce nell'impennamento, si differenzia dal pulcino a destra, tardivo nell'impennamento, per aver sostituito quasi completamente il piumino con penne giovanili nel pterilio cefalico e per presentare le timoniere molto sviluppate.

azione più o meno marcata. È il caso della differenziazione del sesso — risultante delle interazioni genitico-ormonali — che ha inizio intorno al trentacinquesimo giorno d'età e dalla rapidità di accrescimento anche essa stimolata od ostacolata da innumeri fattori genetico-ambientali. Infatti a 60 giorni di età le femmine si dimostrano più precoci dei maschi sia che si faccia il confronto fra femmine tardive e maschi tardivi omo od eterozigotici (tardivi × precoci), sia fra femmine precoci e maschi precoci necessariamente omozigotici. Evidentemente tale differenza non è dovuta al gene recessivo legato al sesso che, come meglio vedremo in seguito, è responsabile della precocità dell'impennamento, poichè, in questo caso, dovrebbero mostrare lo stesso grado d'impennamento soggetti di sesso diverso ma omozigotici rispetto al carattere impennamento, bensì ad influenze legate al determinismo dei caratteri sessuali primarî e secondarî. Milita in favore di quanto è stato asserito precedentemente la constatazione che non si osserva differenza sessuale nell'impennamento prima che i caratteri sessuali secondarî diventino appariscenti, e che, pertanto, non è possibile distinguere, fra soggetti precoci o tardivi, i maschi dalle femmine a 1 o a 10 giorni di età ricorrendo al carattere impennamento.

Fig. 8. – Pulcino dell'età di 30 giorni classificato precoce nell'impennamento data la presenza di penne giovanili nel pterilio cefalico. Le timoniere e le penne del pterilio spinale posteriore sono state beccate dai compagni.

L'influenza che la rapidità d'accrescimento esercita sull'impennamento è dimostrata dalla constatazione che soggetti dello stesso sesso, classificati tardivi all'età di 1, 10 e 30 giorni, mostrano, a 60 giorni, una differenza nella muta delle primarie giovanili e che quelli che hanno mutato una primaria pesano di più di quelli che, alla stessa età non hanno iniziato la muta delle stesse penne (rispettivamente g 1,008 e g 924).

Una classificazione relativamente all'impennamento all'età di 60 giorni è possibile effettuarla ricorrendo al conteggio delle primarie e considerando tardivi i soggetti che hanno ancora tutte le primarie giovanili (fig. 9).

L'accuratezza della classificazione, comunque, non è solo funzione di caratteristiche genetiche, bensì ambientali, per cui gli errori sono meno frequenti in gruppi di individui omogenei. Bisogna infine osservare che non sono rari i casi polipterilia alare — ossia con 11 o 12 remiganti in luogo delle classiche 10 — che costringono ad un conteggio accurato al fine di evitare di considerare tardivi soggetti con 10 primarie che ne hanno già mutato una (fig. 9).

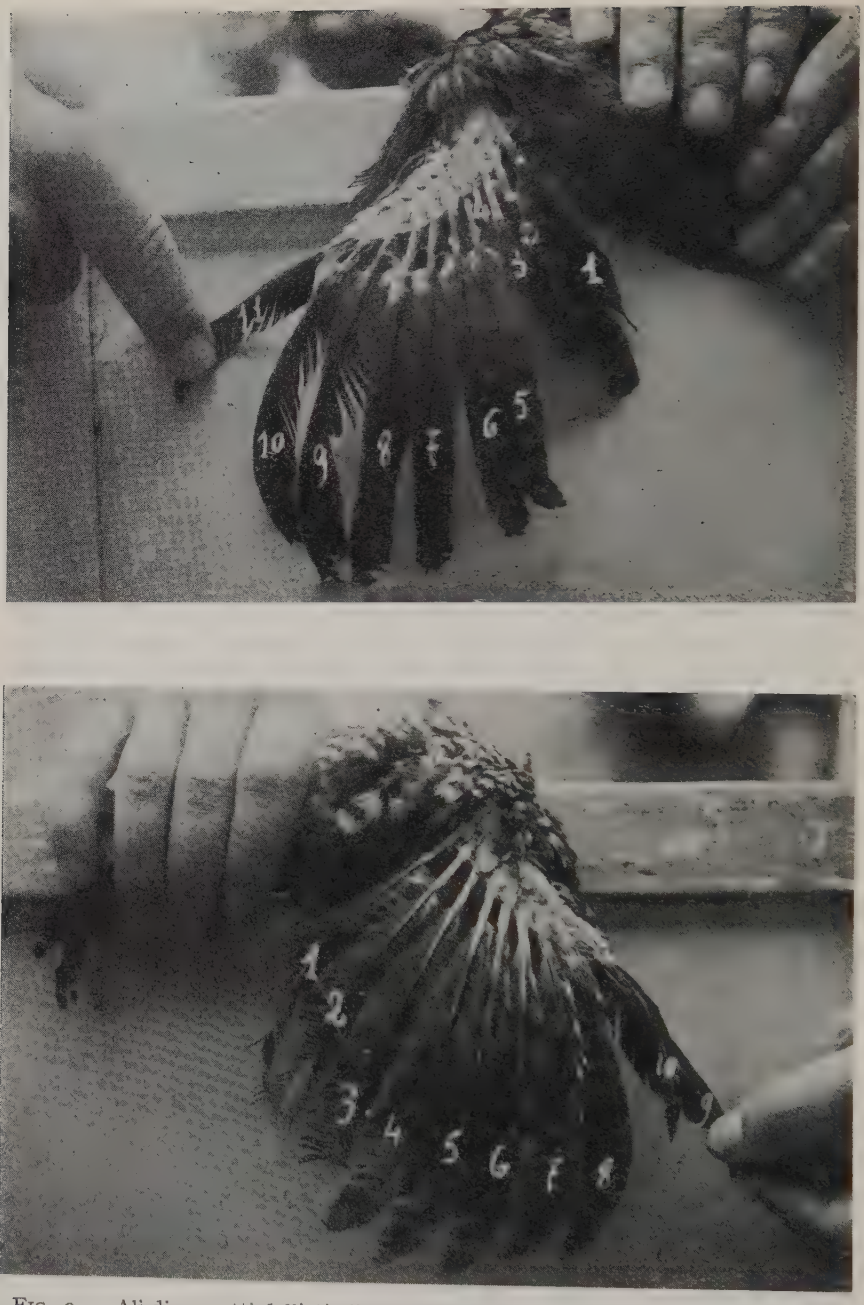


FIG. 9. – Ali di soggetti dell'età di 60 giorni. L'ala in alto, in cui quattro primarie giovanili sono state sostituite, appartiene ad un soggetto precoce nell'impennamento; quella in basso, che conserva ancora tutte le primarie giovanili, ad uno tardivo. L'ala in alto rappresenta, inoltre, un caso polipterilia delle remignanti primarie.

Analisi genetica del carattere precocità nell'impennamento

Accoppiando quattro galline di razza « Plymouth Rock » barrata ad un gallo di razza « New Hampshire » si sono ottenuti i risultati riportati nella tabella I.

Tabella I. - **Risultati dell'incrocio fra un gallo di razza "Hampshire" e galline di razza "Plymouth Rock" barrate**

Matricole		Progenie		
Gallo « New Hampshire »	Galline « Plymouth Rock » barrate	Maschi barrati e precoci (n.)	Maschi barrati e tardivi (n.)	Femmine nere e precoci (n.)
303	309	6	6	7
	317	—	7	14
	189	—	7	5
	359	—	7	7
	Totali . . .	6	27	33

Dall'esame della progenie di tali accoppiamenti è facile rilevare come le galline 317, 359 e 179 abbiamo, fra l'altro, due geni dominanti legati al sesso, l'uno per la barratura, l'altro per la tardività nell'impennamento. Gli alleli recessivi sono posseduti dal maschio. Indicando con *B* il carattere barratura, con *r* il suo allele recessivo e con *T* il carattere tardività nell'impennamento e con *p* il suo allele recessivo, la formula cromosomica del gallo deve essere $X_{pr}\ X_{pr}$ e quella delle galline $X^{TB}\ Y$. Viene dimostrato così, come già è stato rilevato da altri autori, che il carattere precocità nell'impennamento è monogenico, recessivo e legato al sesso.

Sorprendente il comportamento genetico della galline 309 la quale, pur dimostrando di possedere un gene legato al sesso influenzante l'impennamento, lascia dubbiosi sulla sua dominanza o recessità. Si può tentare una spiegazione ammettendo l'esistenza di un gene modificatore legato al sesso e recessivo il quale non permetterebbe la dominanza del gene *T* in soggetti che ne possiedono una dose doppia, e cioè nei maschi omozigotici. Indicando con *x* questo gene modificatore, la formula cromosomica del gallo « New-Hampshire » dovrebbe essere $X_{px}\ X_p$ mentre quella della gallina 309 « Plymouth Rock » barrata dovrebbe essere $X_{Tx}\ Y$. La progenie risulterebbe, quindi, in teoria, così suddivisa: $\frac{1}{4}\ X_{px}\ X_{Tx}$ maschi precoci

poichè omozigotici rispetto al gene modificatore x; $\frac{1}{4} X_p X_{Tx}$; maschi tardivi essendo omozigotici rispetto al gene modificatore x; $\frac{1}{4} X_{px} Y$; femmine precoci in possesso del gene x; $\frac{1}{4} X_p Y$; femmine precoci in cui il gene *x* è assente. È quanto si è avuto anche in pratica. Una conferma definitiva sull'esistenza e sulla natura di simili geni modificatori può essere fornita analizzando la F_2 che dovrebbe avere maschi e femmine per metà precoci e per metà tardivi.

Discussione sull'eventuale associazione fra precocità nell'impennamento e rapidità di sviluppo

La causa principale della diversità dei risultati ottenuti dagli investigatori che si sono interessati al problema dell'associozione fra precocità nell'impennamento e rapidità di sviluppo è da ricercare, probabilmente, nell'eterogenità del materiale di studio impiegato, eterogenità relativa non solo alla precocità nell'impennamento, ma anche alla rapidità d'accrescimento. Non è esatto tentare una correlazione tra i due caratteri in parola in una popolazione eterogenea, perchè il carattere precocità o tardività nell'impennamento può essere patrimonio dei migliori o peggiori individui relativamente al carattere rapidità di accrescimento. È sufficiente che una parte degli indivdui tardivi nell'impennamento derivano da individui in possesso del gene *T* ma capaci di trasmettere in alto grado alla discendenza il carattere rapidità di sviluppo o viceversa, perchè i risultati siano opposti. Un esempio dell'influenza che una femmina può esercitare sul peso medio dei propri figli all'età di 60 giorni, è riportato nella tabella II.

Tabella II. **- Genealogia e peso medio di soggetti di razza "New Hampshire" all'età di 60 giorni**

	N. di soggetti	Peso medio a 60 giorni (g)
♀ 12		
♂ S. G.	28	619
♂ 959		
♀ 325		
♀ 187	24	921

La gallina 12 oltre ad essere sorella piena del gallo 959 cui è stata accoppiata, è sorella piena della gallina 187 accoppiata allo stesso gallo per cui i figli delle due galline, avendo un grado di parentela molto elevato dovrebbero essere geneticamente abbastanza simili fra di loro e, poichè le le condizioni ambientali sono state identiche per tutti, dovrebbe esserci anche una somiglianza fenotipica. Invece il peso medio dei discendenti della gallina 12 (g. 659 a 60 giorni) è inferiore di circa un terzo (28,5 %) a quello dei figli della gallina 187 (g 921 a 60 giorni). Il fatto che la progenie di entrambe le galline si sia dimostrata precoce nell'impennamento ma sensibilmente differente nel peso medio all'età di 60 giorni può ricondursi alla facilità con cui un carattere monogenico recessivo può essere fissato in una popolazione ed alle difficoltà che s'incontrano nel migliorare un carattere poligenico. E quale potrebbe essere l'influenza, in una popolazione non troppo numerosa, di un solo maschio omozigotico rispetto al gene *p* ma con caratteristiche genetiche negative rispetto al carattere rapidità di sviluppo?

Inoltre, in teoria, in due modi potrebbe spiegarsi geneticamente la eventuale associozione del gene *p* con la rapidità d'accrescimento: ammettendo o una sua azione pleiotropica, nel qual caso da una parte sarebbe responsabile della comparsa del carattere precocità nell'impennmento e dall'altra concorrerebbe all'estrinsecazione del carattere rapidità di sviluppo rientrando quindi nel complesso poligenico da cui la presenza di quest'ultimo carattere è condizionata; oppure ammettendo una sua più o meno costante segregazione, dovuta ad ignoti fenomeni meiosici, insieme ad una parte od alla totalità dei geni da cui dipende la rapidità di accrescimento. Nel primo dei modi, la relazone fra i due caratteri dovrebbe essere più stretta per i maschi precoci omozigotici (X_p X_p) che non per le femmine precopi (X_p Y); i maschi tardivi eterozigotici dovrebbero dimostrarsi costantemente più pesanti dei maschi tardivi omozigotici e le femmine precoci dovrebbero presentare la stessa associazione fra i due caratteri dei maschi eterozigotici a meno che il gene *T* non eserciti azione allela e dominante sul gene *p* non solo rispetto all'impennamento ma anche rispetto alla rapidità di sviluppo Nel secondo dei modi dovrebbe esserci parallelismo nella variazione dei caratteri dovuto ad influenze genetiche.

Ritenendo opportuno, per i motivi esposti prima, ricercare l'esistenza di un'eventuale associazione fra il gene *p* e la rapidità d'accrescimento analizzando i dati di sorelle e fratelli pieni, sono stati allevati, nelle identiche condizioni ambientali, pulcini di razza « New Hampshire » ge-

TABELLA III. - **Significatività delle differenze fra il peso medio dei soggetti tardivi e quello dei precoci all'età di 60 giorni**

Matricole ♂	Matricole ♀	Sesso	Impennamento *	Peso medio (g)	Gradi di libertà	t	Significatività
993	381	♂	P	1.132	3	0,53	Non significativa per F = 0,05
			T	1.062	7		
		♀	P	860	3	0,63	Non significativa per F = 0,05
			T	941	5		
	378	♂	P	1.000	3	0,52	Non significativa per F = 0,05
			T	1.032	4		
		♀	P	860	4	0,17	Non significativa per F = 0,05
			T	874	8		
	348	♂	P	993	8	0,29	Non significativa per F = 0,05
			T	1.028	3		
		♀	P	894	7	0,80	Non significativa per F = 0,05
			T	850	2		
	382	♂	P	926	5	0,65	Non significativa per F = 0,05
			T	986	8		
		♀	P	866	8	1,89	Non significativa per F = 0,05
			T	730	4		
	346	♂	P	1.035	3	0,74	Non significativa per F = 0,05
			T	916	2		
		♀	P	732	3	0,98	Non significativa per F = 0,05
			T	828	3		
	356	♂	P	993	5	0,88	Non significativa per F = 0,05
			T	866	5		
		♀	P	848	3	0,83	Non significativa per F = 0,05
			T	760	6		
882	478	♂	P	1.000	7	0,55	Non significativa per F = 0,05
			T	914	8		
		♀	P	844	6	0,50	Non significativa per F = 0,05
			T	814	8		
	156	♂	P	873	6	0,61	Non significativa per F = 0,05
			T	895	6		
		♀	P	802	8	0,72	Non significativa per F = 0,05
			T	733	2		
	246	♂	P	893	9	0,017	Non significativa per F = 0,05
			T	895	3		
		♀	P	780	4	0,97	Non significativa per F = 0,05
			T	700	3		
	455	♂	P	933	5	2,74	Non significativa per F = 0,05
			T	785	1		
		♀	P	783	2	0,87	Non significativa per F = 0,05
			T	730	4		

* P = Prrecoce; T = Tardivo.

nealogicamente controllati, classificati rispetto all'impennamento con i criterî riferiti precedentemente e pesati all'età di 60 giorni. I dati relativi alla significatività delle differenze fra il peso registrato dai maschi precoci a 60 giorni e dai rispettivi fratelli pieni tardivi omozigotici ed eterozigotici, dalle femmine precoci e dalle rispettive sorelle piene tardive, sono riportati nella tabella III.

La constatazione che tale significatività risultata inesistente induce a concludere che nessuna associazione esiste fra precocità nell'impennamento e nella rapidità di sviluppo e che il gene *p* agisce esclusivamente anticipando lo sviluppo delle penne. Resta, pertanto, escluso che il gene *p* abbia azione pleiotropica o che nella gametogenesi si trovi costantemente legato al complesso poligenico da cui dipende la rapidità d'accrescimento.

La lieve non significativa differenza fra il peso medio dei soggetti precoci rispetto a quello dei tardivi, non giustifica l'opinione di qualche autore secondo la quale il potenziamento del carattere precocità nell'impennamento implicherebbe quello della rapidità di sviluppo e viceversa. Il primo può essere fissato in una popolazione dopo poche generazioni, utilizzando individui già in possesso di quel carattere; per migliorare il secondo, invece, occorrono un periodo di tempo molto più lungo, adeguati mezzi ed oculata selezione.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bernardini Battaglini, M. Relazione fra precocità di impiumamento e precocità nello sviluppo corporeo. *Ann. della Sper. Agr.*, 1956, n. s., x: 2171-2188.

(2) Glazener, E. W., Blow, W. L. Bostian, C. H., and Dearstyne, R. S. Effect of imbreeding on broiler weights and feathering in the fowl. *Poultry Sci.*, 1951, 30: 108-112.

(3) Godfrey, G. F., and Farnsworth, G. M., Jr. Relation of sex-linked rapid feathering gene to chick growth and mortality. *Poultry Sci.*, 1952, 31: 65-68.

(4) Hays, F. A. Rate of chick feathering and growing chick weight in Rhode Island Reds. *Poultry Sci.*, 1951, 30: 866-869.

(5) Hurry H. S., and Nordskog, A. W. Statistical errors in grading chicks for feather growth. *Poultry Sci.*, 1952, 32: 819-821.

(6) Hurry, H. S., and Nordkog, A. W. A genetic analysis of chick feathering and its influence on growth rate. *Poultry Sci.*, 1953, 32: 18-25.

(7) Jaap, R. G., and Morris, L. Genetical differences in eight week weight and feathering. *Poultry Sci.*, 1937, 16: 44-48.

(8) Jaap, R. G. Late feathering closely linked with columbian color in chickens. *Poultri Sci.*, 1956, 35: 490.

(93 Moultrie, F., Mueller, C. D., and Payne, L. F. The effect of light on broiler chicks. *Poultry Sci.*, 1954, 44: 784-790.

(10) Mueller, C. D., and Moultrie, F. Classification of sex-linked early and late feathering in 10-week-old chickens. *Poultry Sci.*, 1952, 31: 171-172.

(11) Plumart, F. E., and Mueller, C. D. A comparison of the effects of sex-linked early and late feathering on growth and feathering of chicks to twelve weeks of age. *Poultry Sci.*, 1952, 31: 931.

(12) Pilla, A. M. Risultati ed osservazioni relativi all'allevamento di meticci, derivati dall'incrocio fra diverse razze di polli, allevati in gabbie per la produzione di carne. *Rivista di Zootecnia*, 1956, 12: 365-369.

(13) Sieghel, P. B., Mueller, C. D. and, Craig, J. V. Some phenotypic differences among homozygous, heterozygous and hemizygous late feathering chicks. *Poultry Sci.*, 1957, 36: 232-329.

(14) Warren, D. C., and Payne, L. F. Influence of the early-feathering gene upon a chick's growth. *Poultry Sci.*, 1945, 24: 191-192.

RIASSUNTO

L'A., rilevata l'importanza che i caratteri precocità nell'impennamento e rapidità di sviluppo hanno nella produzione del pollo da carne, riferisce i criterî adottati nella classificazione dei soggetti in precoci e tardivi al'età di 1, 10, 30 e 60 giorni.

Inoltre, dall'analisi fattoriale della progenie derivante da galline di razza « Plymouth Rock » barrata accoppiate a un gallo « New Hampshire », ha constatato come, a fianco di un gene recessivo legato al sesso determinante la precocità nell'impennamento, potrebbe sussistere la possibilità dell'esistenza, in qualche individuo, di un gene modificatore recessivo e legato al sesso che, allo stato omozigotico, non permetterebbe la dominanza del gene determinante la tardività nell'impennamento.

Infine, in seguito a considerazioni teoriche ed in base ai risultati ottenuti, l'A. conclude che non vi è associazione genetica fra i caratteri precocità nell'impennamento e rapidità di sviluppo.

SUMMARY

EARLY FEATHERING AND RAPIDITY OF DEVELOPMENT OF BROILER CHICKENS

By Antonio Mario Pilla

The author emphasizes the importance of early feathering and rapid growth characteristics on the production of broiler chickens and gives the criteria adopted in the classification of early and late subjects at the ages of 1, 10, 30 and 60 days.

Further, from farm analyses of progeny derived from barred Plymouth Rock hens, mated with a New Hampshire cock, he has observed how, along with a recessive, sex-linked gene, determining early feathering, can exist the possibility, in some individuals, of a modifying recessive and sex-linked gene, which in the homozygotic state does not permit the dominance of the gene determining late feathering.

Finally, following theoretical considerations and on the basis of the results obtained, the author concludes that there is no genetic association between the characters: early feathering and rapid development.

Ricevuto il 30 dicembre 1957.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Ettore Bottini ed Emanuele Morra di Lavriano

SULLA POSSIBILITÀ DELLA NUTRIZIONE VEGETALE ATTRAVERSO LE FOGLIE

Ricerche eseguite sul pomodoro e sulla cicoria

È noto che frequentemente la penetrazione degli elementi fertilizzanti nel terreno, specie in quelli di costituzione e di reazione anomala, è ostacolata dai fenomeni di adsorbimento, nonchè dalle reazioni di precipitazione che avvengono a contatto coi diversi costituenti, per cui le piante soffrono sovente per carenze nutrizionali che si rendono evidenti con una riduzione di resa e con un deprezzamento qualitativo. Gli elementi che maggiormente vedono compromessa la loro mobilità sono: il fosforo, il potassio, il ferro, il manganese, lo zinco e il rame.

Nei terreni calcarei e nei terreni argillosi e torbosi specialmente, la penetrazione di questi elementi si riduce spesso a pochi centimetri e pertanto l'apparato radicale viene a trovarsi in questi casi in un ambiente pressochè privo di sostanze nutritive allo stato assimilabile.

Da qualche tempo, riprendendo e perfezionando quanto già si usava presso gli antichi popoli mesopotamici, si è pensato di somministrare, almeno in parte, alle piante gli alimenti necessarî per altra via che non sia quella radicale, e più precisamente attraverso i lembi fogliari che sono sede di una intensa attività fisiologica e che si prestano alla assunzione di certi principî dall'esterno. Il lembo fogliare è infatti costituito da un tessuto di cellule a palizzata ricco di clorofilla e da un sottostante parenchima spugnoso provvisto di spazî intercellulari che sono in diretta comunicazione con l'esterno attraverso gli stomi. Sembra anche che la penetrazione sia favorita dalle sostanze pectiche che cementano le lamelle della cutina epidermica, in quanto si tratta di materiali capaci di imbeversi fortemente d'acqua e di assorbire pertanto anche i soluti.

Le nervature che attraversano tutta la lamina fogliare facilitano poi il trasporto delle sostanze assorbite e dei prodotti d'assimilazione verso il fusto e verso gli altri organi d'elaborazione mentre, d'altro lato, provvedono d'acqua tutte le parti della lamina che sono in via di traspirazione.

Che in realtà sia possibile un tale assorbimento attraverso le foglie è dimostrato dal fatto che quando si procede all'irrorazione dell'apparato fogliare con soluzioni nutritive si stabilisce un inatteso meccanismo compensativo tra l'assorbimento radicale e l'assorbimento fogliare, e più precisamente quest'ultimo aumenta se la nutrizione attraverso il terreno è insufficiente. Questa compensazione sembra estendersi anche alla natura stessa del principio nutritivo: per esempio, una pianta nebulizzata con una soluzione di sali azotati assume più fosforo e più potassa dal terreno che non una pianta nebulizzata soltanto con acqua.

La sperimentazione già effettuata ha dimostrato che la concimazione fogliare dà i risultati più vistosi sulla vegetazione nei climi siccitosi e nei terreni più compatti, nonchè quando il terreno è più fortemente sfruttato (per esempio frutteto consociato con prato) o quando vi opera una ricca attività microbiologica, perchè allora si manifesta una carenza di azoto solubile.

Le piante reagiscono inoltre più fortemente alla concimazione fogliare nei periodi di maggiore assimilazione (prima della fioritura, durante la germogliazione, la fruttificazione, ecc.).

Questa pratica sembra essere tecnicamente ed economicamente conveniente per le colture fruttifere, floricole, orticole ed industriali sulle quali già si praticano le irrorazioni degli antiparassitari, cui potrebbero essere mescolati i sali nutritivi che si vogliono somministrare per via fogliare.

Finora hanno dimostrato di rispondere bene alla concimazione fogliare il melo, l'olivo e la vite e, fra le colture erbacee, abbiamo referti sicuri solo per la barbabietola da zucchero.

Però in molti casi le esperienze hanno condotto a risultati contraddittorî e talora addirittura negativi. Così per esempio si è manifestata senza efficacia l'irrorazione dei peschi (1), delle viti (2), delle patate (3) e del cotone (4) con urea alla concentrazione del 0,6-1,2 %.

In alcuni casi l'inefficacia può essere spiegata con l'elevato grado di fertilità del terreno e, meglio ancora, con le ottime condizioni pedoclimatiche, ciò che conferma che l'alimentazione attraverso le radici è preferita dalla pianta e che quindi l'alimentazione fogliare non deve mai sostituire quella radicale, ma solo talora integrarla.

Questi risultati parzialmente contraddittorî ci hanno indotto ad intraprendere una serie di prove per delucidare le cause di tali anomalie, per chiarire la varia azione nutritiva dei macro- e dei micro-elementi somministrati per via fogliare, e per accertare gradatamente quali piante reagiscono meglio e quali condizioni ottimali sono richieste affinchè il trattamento possa avere il massimo effetto.

Parte sperimentale

Le pianti indici scelte furono il pomodoro e la cicoria.

Le prove furono effettuate in vasi Mitscherlich con una miscela di 3 kg di sabbia silicea e 3 kg di terra della seguente composizione:

pH	7,0
Calcare	25,00 ‰
Humus	20,77 ‰
Azoto totale	1,80 ‰
K_2O sol. negli ac. min. conc. e bollenti	10,56 ‰
P_2O_5 sol. negli ac. min. conc. e bollenti	1,60 ‰

Ogni pianta indice fu provata su una serie di 100 vasi.

I trattamenti fogliari furono i seguenti:

1) 14 vasi controllo (senza alcuna concimazione fogliare)

2) 13 vasi con irrorazione di «Foliar» nella dose di g 1,0 per l (N = 14 %; P_2O_5 = 13 %; K_2O = 20 %)

3) 13 vasi con irrorazione di soluzione di fosfato biammonico 0,6 ‰ e e solfato potassico 0,4 ‰

4) 12 vasi trattati come sopra e con aggiunta di solfato di zinco nella dose di 0,065 p.p.m. di Zn

5) 12 vasi trattati come 3) e con aggiunta di solfato di manganese nella dose di 0,55 p.p.m. di Mn

6) 12 vasi trattati come 3) e con aggiunta di solfato ferrico nella dose di 5 p.p.m. di Fe

7) 12 vasi trattati come 3) e con aggiunta di solfato di magnesio nella dose di 37 p.p.m. di Mg

8) 12 vasi trattati come 3) e con aggiunta di borato sodico nella dose di 0,37 p.p.m. di B

Il trapianto fu fatto il 4 maggio 1956. La prima irrorazione fu eseguita il 16 maggio 1956 con una pompa tipo Flit dando 5 colpi per ogni vaso e così nebulizzando circa 3 cc di soluzione.

Le irrorazioni furono ripetute due volte alla settimana per un numero complessivo di 15 irrorazioni.

L'ultima irrorazione fu fatta il 3 luglio; si procedette poi alla raccolta il 5 luglio, alla quale data le piante furono pesate allo stato fresco.

A) Prove effettuate sul pomodoro

Il controllo fu irrorato con acqua distillata nella stessa dose impiegata per le altre prove.

Ecco le rese ottenute:

Vaso n.	Peso per ogni vaso g	Frequenza delle rese	
1	18		
2	17		
3	16		
4	24	fra g 16 e g 21	n. 4
5	25		
6	17		
7	27		
8	29	fra g 22 e g 26	n. 5
9	32		
10	30		
11	25		
12	24	fra g 27 e g 32	n. 5
13	26		
14	27		
	Media g 24	Minimo g 16	Massimo g 32

Come si vede, le rese non sono risultate molto concordanti. Comunque le rese di maggiore frequenza sono comprese fra g 22 e g 32 (resa media in questo intervallo g 27).

Irrorazione con «Foliar». — La vegetazione è apparsa più regolare in modo che la resa dei singoli vasi presenta un maggior grado di omogeneità rispetto al controllo, come risulta dalle cifre che seguono:

Vaso n.	Peso per ogni vaso g	Frequenza delle rese	
15	36		
16	32		
17	34	fra g 30 e g 32	n. 6
18	32		
19	31		
20	35		
21	36	fra g 33 e g 34	n. 3
22	34		
23	30		
24	31		
25	32	fra g 35 e g 36	n. 4
26	35		
27	34		
	Media g 31	Minimo g 30	Massimo g 36

Le rese più frequenti sono comprese fra g 30 e g 34 (resa media in questo intervallo g 32). La media supera del 33 % quella del controllo. Il confronto fra le rese più frequenti dà un incremento del 18 %.

Irrorazione con soluzione di fosfato biammonico e solfato potassico (soluzione nutritiva base).

Le produzioni ottenute sono riportate nella tabella che segue:

Vaso n.	Peso per ogni vaso g	Frequenza delle rese	
28	45		
29	40		
30	37	fra g 33 e g 38	n. 3
31	42		
32	44		
33	45		
34	33	fra g 39 e g 43	n. 6
35	40		
36	35		
37	47	fra g 44 e g 47	n. 4
38	42		
39	40		
40	39		
Media . . .	g 41	Minimo g 33	Massimo g 47

Come si vede, le rese più frequenti sono comprese fra g 39 e g 47 (resa media in questo intervallo g 43). La media supera del 71 % quello del controllo. Il confronto fra le rese più frequenti dà un incremento del 55 %.

Irrorazione con soluzione nutritiva base, addizionata di solfato di zinco

Le rese ottenute per ogni singolo vaso sono state le seguenti:

Vaso n.	Peso per ogni vaso g	Frequenza delle rese	
41	43		
42	44		
43	42	fra g 25 e g 32	n. 1
44	45		
45	40		
46	44	fra g 33 e g 40	n. 5
47	37		
48	39		
49	38	fra g 41 e g 47	n. 6
50	40		
51	47		
52	25		
Media . . .	g 40	Minimo g 25	Massimo g 47

La vegetazione si presenta abbastanza omogenea specialmente nei vasi localizzati all'estremità. Le frequenze maggiori delle rese si verificano fra g 41 e g 47 (resa media in questo intervallo g 44).

La media supera del 66 % quella del controllo. Il confronto fra le rese più frequenti dà un incremento del 50 %.

Irrorazione con soluzione nutritiva base, addizionata di solfato di manganese

Ecco le rese ottenute:

Vaso n.	Peso per ogni vaso g	Frequenza delle rese	
53	40		
54	47		
55	50	fra g 35 e g 40	n. 6
56	45		
57	38		
58	46	fra g 41 e g 45	n. 3
59	44		
60	42		
61	38	fra g 46 e g 50	n. 3
62	39		
63	37		
64	35		
Media . . .	g 42	Minimo g 35	Massimo g 50

Come si vede, la vegetazione si presenta abbastanza omogenea. Le frequenze maggiori delle rese si verificano fra g 35 e g 40 (resa media in questo intervallo g 37,5). La media supera del 75 % quella del controllo. Il confronto fra le rese più frequenti dà un incremento del 41 %.

Irrorazione con soluzione nutritiva base, addizionata di solfato ferrico

Ecco le produzioni ottenute:

Vaso n.	Peso per ogni vaso g	Frequenza delle rese	
65	32		
66	42		
67	43	fra g 29 e g 33	n. 2
68	38		
69	37		
70	36	fra g 34 e g 38	n. 7
71	42		
72	29		
73	34	fra g 39 e g 43	n. 3
74	37		
75	34		
76	35		
Media . . .	g 36	Minimo g 29	Massimo g 43

La vegetazione si presenta abbastanza omogenea specie nella zona centrale. Le rese più frequenti sono comprese fra g 34 e g 38 (in questo intervallo la resa media è g 36). La media generale supera del 50 % quella del controllo. Il confronto fra le rese più frequenti dà un incremento del 33 %.

Irrorazione con soluzione nutritiva base, addizionata di solfato di magnesio

Le pesate hanno dimostrato le seguenti rese:

Vaso n.	Resa di ogni vaso g	Frequenza delle rese	
77	35		
78	34		
79	40	fra g 34 e g 37	n. 5
80	38		
81	36		
82	40	fra g 38 e g 41	n. 5
83	39		
84	35		
85	43	fra g 42 e g 44	n. 2
86	36		
87	44		
88	40		
Media . . .	g 38	Minimo g 34	Massimo g 44

Come si vede, la vegetazione è risultata abbastanza omogenea con rese più frequenti fra g 34 e g 41 (resa media in questo intervallo è g 37,5). La media supera del 58 % quella del controllo. Il confronto fra le rese più frequenti dà un incremento del 37 %.

Irrorazione con soluzione nutritiva base, addizionata di borato sodico

Ecco le produzioni ottenute:

Vaso n.	Resa di ogni vaso g	Frequenza delle rese	
89	32		
90	26		
91	30	fra g 26 e g 32	n. 7
92	29		
93	36		
94	37	fra g 33 e g 39	n. 4
95	38		
96	32		
97	34	fra g 40 e g 46	n. 1
98	31		
99	30		
100	46		
Media . . .	g 33	Minimo g 26	Massimo g 64

Come si vede, la vegetazione non è stata molto regolare. Le rese più frequenti si sono avute fra g 26 e g 32 (in questo intervallo la resa media è di g 20). La media generale supera del 37 % quella del controllo. Il confronto fra le rese più frequenti dà un incremento dell'11 %.

* * *

Riassumendo si può concludere che, per il pomodoro, l'applicazione dei principî fertilizzanti per via fogliare è stata senz'altro efficace, anche solo considerando i casi in cui le rese sono state più uniformi. Si sono raggiunti rispetto al controllo incrementi rilevanti persino del 60-70 %. Si tenga presente che il mezzo di coltura era costituito da terreno diluito a metà con sabbia e che non aveva ricevuto concimazione alcuna.

L'applicazione per via fogliare della soluzione nutritiva a base di fosfato biammonico e di solfato potassico è stata della massima efficacia (ciò che dimostra che, per questa via, vengono assimilati ed elaborati non solo l'azoto, ma anche il fosforo ed il potassio).

Alcuni microelementi e specie il boro, il ferro ed il magnesio, hanno depresso fortemente l'efficacia della soluzione nutritiva, che si è pur sempre mantenuta più elevata rispetto al controllo.

Invece zinco e manganese hanno accentuato, sebbene in modo non molto netto, l'efficacia concimante della detta soluzione nutritiva.

Il « Foliar » non ha sviluppato un'azione fertilizzante altrettanto sensibile come la soluzione nutritiva impiegata. Può darsi che anche in questo caso qualche microelemento abbia frenato l'azione nutritiva degli elementi nutritivi principali.

È evidente pertanto che nell'applicazione dei microelementi per via fogliare non sono da attendersi gli stessi risultati ottenibili con l'applicazione per via radicale.

B) Prove effettuate sulla cicoria

Il controllo fu irrorato con acqua distillata nella stessa dose impiegata per le altre prove.

Ecco le rese ottenute:

Vaso n.	Resa di ciascun vaso g	Frequenza delle rese	
1	80		
2	84		
3	78	fra g 53 e g 61	n. 5
4	55		
5	60		
6	95	fra g 62 e g 71	n. 2
7	55		
8	56		
9	72	fra g 72 e g 85	n. 6
10	72		
11	65		
12	70	fra g 86 e g 95	n. 1
13	53		
14	75		
Media . . .	g 70	Minimo g 53	Massimo g 95

Come si vede, le rese presentano netti caratteri di disformità. Le rese di maggior frequenza sono comprese fra g 62 e g 85 (resa media in questo intervallo 75 %).

Irrorazione con «Foliar»

La vegetazione ha assunto un carattere molto disforme come appare dalle cifre che seguono:

Vaso n.	Resa di ciascun vaso g	Frequenza delle rese	
15	87		
16	102		
17	72	fra g 57 e g 68	n. 3
18	73		
19	90		
20	100	fra g 69 e g 82	n. 4
21	60		
22	95		
23	65	fra g 83 e g 98	n. 2
24	100		
25	81		
26	78	fra g 99 e g 102	n. 4
27	57		
Media . . .	g 82	Minimo g 57	Massimo g 102

Come si vede, le rese più frequenti sono comprese fra g 69 e g 102 (in questo intervallo la resa media è stata di g 89). La media generale supera del 17 % quella del controllo. Il confronto fra le rese più frequenti dà un incremento del 18 %.

Irrorazione con fosfato biammonico e solfato potassico (soluzione nutritiva base).

Ecco le rese ottenute:

Vaso n.	Resa di ciascun vaso g	Frequenza delle rese	
28	55		
29	79		
30	60	fra g 35 e g 45	n. 2
31	45		
32	35		
33	68	fra g 46 e g 56	n. 4
34	65		
35	86		
36	70	fra g 57 e g 68	n. 4
37	55		
38	60		
39	55	fra g 69 e g 79	n. 3
40	53		
Media . . .	g 60	Minimo g 35	Massimo g 79

Anche questo trattamento ha condotto a risultati disformi. Le maggiori frequenze si notano nell'intervallo fra g 46 e g 68 (resa media in questo intervallo è g 59). Si nota un abbassamento di resa rispetto al controllo del 14 %. Il confronto fra le rese più frequenti dà un abbassamento del 21 %.

Irrorazione con soluzione nutritiva base, addizionata di solfato di zinco

Anche in questo caso la vegetazione è risultata disforme come appare da queste cifre:

Vaso n.	Resa di ciascun vaso g	Frequenza delle rese	
41	54		
42	90		
43	60	fra g 54 e g 62	n. 3
44	75		
45	65		
46	62	fra g 63 e g 71	n. 3
47	72		
48	88		
49	90	fra g 72 e g 81	n. 2
50	65		
51	67		
52	85	fra g 82 e g 90	n. 4
Media . . .	g 73	Minimo g 54	Massimo g 90

Le rese più frequenti stanno fra g 63 e g 90 (in questo intervallo la resa media è g 77). La resa media supera del 4 % il controllo. Il confronto fra le rese più frequenti dà un incremento del 3 %.

Irrorazione con soluzione nutritiva base, addizionata di solfato di manganese

La vegetazione è risultata ancora disforme, come lo dimostra la tabella che segue:

Vaso n.	Resa di ciascun vaso g	Frequenza delle rese	
53	95		
54	85		
55	65	fra g 45 e g 57	n. 6
56	64		
57	57		
58	52	fra g 58 e g 70	n. 4
59	45		
60	50		
61	60	fra g 71 e g 83	n. 0
62	62		
63	47		
64	57	fra g 84 e g 95	n. 2
Media . . .	g 61	Minimo g 45	Massimo g 95

La rese più frequenti sono comprese fra g 45 e g 70 (in questo intervallo la resa media è g 56).

Rispetto al controllo si ha un abbassamento della resa media del 13 %. Fra le rese più frequenti si ha un abbassamento del 25 %.

Irrorazione con soluzione nutritiva base, addizionata di solfato ferrico

Ecco le rese ottenute:

Vaso n.	Resa di ciascun vaso g	Frequenza delle rese	
65	75		
66	55		
67	50	fra g 50 e g 61	n. 5
68	60		
69	54		
70	71	fra g 62 e g 73	n. 4
71	70		
72	68		
73	70	fra g 74 e g 85	n. 2
74	97		
75	55		
76	75	fra g 86 e g 97	n. 1
Media . . .	g 66	Minimo g 50	Massimo g 97

Come si vede, le rese più frequenti sono comprese fra g 50 e g 73 (resa media di questo intervallo g 61). Rispetto al controllo si ha un abbassamento della resa del 13 %. Il confronto fra le rese più frequenti dà un abbassamento del 18 %.

Irrorazione con soluzione nutritiva base, addizionata di solfato di magnesio

Le rese sono state in questo caso più uniformi come appare dai seguenti dati

Vaso n.	Resa di ciascun vaso g	Frequenza delle rese	
77	75		
78	85	fra g 65 e g 73	n. 2
79	98		
80	90		
81	70	fra g 74 e g 82	n. 5
82	92		
83	92		
84	65	fra g 83 e g 90	n. 2
85	75		
86	80		
87	81	fra g 91 e g 98	n. 3
88	74		
Media . . .	g 82	Minimo g 65	Massimo g 98

Le rese più frequenti sono comprese fra g 74 e g 98 (in questo intervallo la media è g 84). Rispetto al controllo la resa media segna un incremento del 20 %. Il confronto fra le rese più frequenti dà un incremento del 12 %.

Irrorazione con soluzione nutritiva base, addizionata di borato sodico

Le produzioni sono apparse con questo trattamento abbastanza uniformi, come dimostra la seguente tabella:

Vaso n.	Resa di ciascun vaso g	Frequenza delle rese	
89	65		
90	94	fra g 45 e g 56	n. 8
91	50		
92	55		
93	75	fra g 57 e g 69	n. 2
94	48		
95	66		
96	52	fra g 70 e g 82	n. 1
97	45		
98	46		
99	50	fra g 83 e g 94	n. 1
100	45		
Media	g 58	Minimo g 45	Massimo g 94

Le rese più frequenti sono comprese fra g 45 e g 69 (in questo intervallo la media è di g 52). La resa media è inferiore del 17 % rispetto al controllo. Il confronto fra le rese più frequenti rivela un abbassamento del 33 %.

* * *

Riassumendo il comportamento della cicoria rispetto alla concimazione fogliare è risultato piuttosto disforme, ma in ogni caso nettamente inferiore nei confronti del pomodoro.

Il « Foliar » ha prevalso come efficacia nutritiva, producendo un incremento del 17-18 %, e cioè dello stesso ordine di grandezza di quello osservato per il pomodoro.

All'incontro la soluzione nutritiva base di fosfato biammonico e solfato potassico ha dato un risultato nettamente negativo, deprimendo sensibilmente le produzioni rispetto al controllo, sino del 25-30 %. Ne ha valso a rialzare le sorti la presenza di certi microelementi quali manganese, ferro e boro. Solo lo zinco ha annullato l'effetto deprimente dello squilibrio dei principî nutritivi, mentre il magnesio è apparso l'unico elemento capace di sviluppare un'azione sinergica che si è tradotta in un incremento di circa il 20 % (12 % fra le rese più frequenti) nei confronti del controllo.

Conclusioni

La somministrazione di sostanze nutritive alle piante per via fogliare è suscettibile di produrre spesso forti incrementi di resa a condizione d'equilibrare giustamente la qualità e la quantità dei diversi principî nutritivi in rapporto alla specie vegetale cui il trattamento è applicato.

E questo dicasi sia per i macroelementi che per i microelementi, molti dei quali hanno dimostrato di penetrare realmente nei tessuti assimilativi della foglia, contrariamente alla credenza diffusa che il solo azoto ammoniacale sia efficace ai fini nutrizionali, anche se applicato per via fogliare.

E l'efficacia della nutrizione fogliare si manifesta nettamente quando il terreno è scarso di riserve nutritive allo stato assimilabile. Si tenga presente che a questo sistema di nutrizione si deve ricorrere solo se, per le particolari condizioni di struttura, di composizione e reazione del terreno, non sia possibile arricchire il terreno stesso di elementi nutritivi assimilabili che permangano come tali sino a che la pianta non sia in grado di utilizzarli. La nutrizione per via radicale è in ogni caso preferita dalla pianta.

Non basta però che i concimi fogliari siano interamente solubili in acqua; occorre che la soluzione da somministrare per via fogliare possieda una composizione determinata che risponda agli scopi che si vuol raggiungere ed al vegetale che si vuol trattare ed inoltre l'aspersione artificiale sarà conveniente e redditizia solo se combinata in modo giudizioso con gli altri processi colturali. Una concentrazione delle soluzioni ed una frequenza delle aspersioni che non corrispondano ai reali bisogni della pianta possono indurre effetti troppo brutali che si traducono in una perdita di prodotto o in uno squilibrio fra lo sviluppo delle parti aeree e quelle radicali.

La risultanze delle prove effettuate sul pomodoro e sulla cicoria hanno chiaramente dimostrato l'esattezza di queste deduzioni.

Il pomodoro ha risposto molto nettamente alle irrorazioni di fosfato biammonico e di solfato potassico alle concentrazioni rispettive di 0,6 ‰ e 0,4 ‰ (corrispondenti a: $N = 0{,}13\,‰ \div K_2O = 0{,}21\,‰ \div P_2O_5 = 0{,}32\,‰$), denunciando degli incrementi di resa vegetale sino del 60-70 %, mentre alcuni elementi micronutritivi come boro, ferro e magnesio hanno svolto un'azione nettamente antagonista, e all'incontro un certo sinergismo è stato dimostrato dallo zinco e dal manganese.

La cicoria ha reagito alle irrorazioni con « Foliar » denunciando degli incrementi di resa del 17-18 %, nettamente inferiori a quelli osservati

per il pomodoro. La soluzione nutritiva base, che si è dimostrata così efficace sul pomodoro, ha svolto sulla cicoria un'azione nettamente deprimente. Si noti che nel « Foliar » la concentrazione dell'1 ‰ corrisponde a: N = 0,14 ‰ — K_2O = 0,20 ‰ — P_2O_5 = 0,13 ‰. In sostanza, la soluzione nutritiva base, più ricca di P_2O_5 rispetto al « Foliar », si è dimostrata efficace per il pomodoro che deve produrre frutti e semi e negativa verso la cicoria che si coltiva per la sua parte fogliare.

Se da un lato nel « Foliar » ha quindi giocato una concentrazione degli elementi macronutritivi più equilibrata nei confronti della cicoria è apparsa dall'altro lato anche evidente l'azione sinergica di alcuni microelementi quali il magnesio e, in linea secondaria, lo zinco.

Le particolari preferenze dei due vegetali verso alcuni microelementi trovano la loro logica spiegazione nel diverso ufficio fisiologico che essi sono chiamati a svolgere durante il metabolismo vegetale. Così il pomodoro, caratterizzato da una ricca produzione di frutti, è esigente in fatto di manganese, elemento indispensabile per la sintesi dei carboidrati ed interessato nella sintesi di certi amminoacidi e delle sostanze proteiche. Dal canto suo la cicoria, caratterizzata da un particolare sviluppo dell'apparato fogliare, è esigente in fatto di magnesio, indispensabile per la sintesi della clorofilla e dei carboidrati. Lo zinco, infine, che si è rivelato indispensabile per ambedue i vegetali, è interessato alla sintesi di certi amminoacidi e di alcune sostanze di accrescimento, nonchè alla produzione della vitamina C.

La giusta scelta della composizione e della concentrazione in elementi macro- e micronutritivi deve essere quindi imperniata sulla conoscenza della composizione del vegetale da trattare e dei processi fondamentali del suo metabolismo.

BIBLIOGRAFIA

(1) Weinberger, J. H., Prince, V. E., and Havis, L. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1949, 53, 26.

(2) Coic, Y. *Epigeica*, giugno-luglio 1955.

(3) Lorenz, O. A., et al. *Calif. Agr. Expt. Sta., Bull. 744*, 1954, pp. 26-28.

(4) Brasher, E. P., Wheatley, J. R., and Ogle, W. L. *Agr. Exp. Sta Univ. Delaware, Bull. No. 295*, 1953.

Cfr. anche:

Vedani, A. Concimazione fogliare. Rivista *Frutticoltura*, 1956, vol. XVIII, n. 3.

Vedani, A. La nutrizione minerale delle piante per via fogliare. Società Agraria di Lombardia, maggio 1955.

RIASSUNTO

Gli AA. hanno studiato l'assorbimento dei principî nutritivi attraverso l'apparato fogliare da parte di piantine di pomodoro e di cicoria. A prescindere del fatto che questo mezzo di alimentazione deve solo considerarsi un integrativo della normale alimentazione attraverso l'apparato radicale, è risultato da queste prove che le diverse colture sono suscettibili di rispondere molto diversamente a tali trattamenti sia per diverse esigenze in fatto di elementi macro-e micronutritivi sia per le varie caratteristiche dei processi fondamentali del loro metabolismo.

SUMMARY

ON THE POSSIBILITY OF VEGETAL NUTRITION THROUGH THE LEAVES

Research carried out on tomato and chicory

By Ettore Bottini and Emanuele Morra di Lavriano

The authors have studied the absorption of nutritive principles through the leaves by young tomato and chicory plants. Aside from the fact that this means of alimentation must only be considered an integration of the normal alimentation through the root system, it results from these tests that various crops are susceptible to very diverse responses to these treatments, both because of the different requirement in macro- and micronutritive elements and because of the varied characteristics of their fundamental metabolism processes.

Ricevuto il 14 gennaio 1958.

LABORATORIO DI ENTOMOLOGIA AGRARIA "F. SILVESTRI"
PORTICI

GIUSEPPE RUSSO e ROLANDO SANTORO

OSSERVAZIONI BIO-ECOLOGICHE ED ESPERIMENTI DI LOTTA ANTIDACICA ESEGUITI IN ASCEA MARITTIMA (SALERNO) NEL 1956

PARTE I

I fattori climatici nel 1956 hanno avuto caratteristiche del tutto particolari, che, per i notevoli riflessi sull'andamento biologico della mosca delle olive (*Dacus oleae*), fanno ritenere tale anno come eccezionale. L'alta infestazione dacica del 1955 con la cospicua incidenza sull'olivicoltura, che risultò addirittura prostrata per i danni subìti, aveva creato uno stato d'allarme fra quanti direttamente o indirettamente sono interessati al problema dell'olivo. Gli organi responsabili di Governo, i centri di ricerca scientifica, le organizzazioni di coltivatori e i singoli agricoltori erano preparati per ostacolare, nel più opportuno dei modi, le malefatte del *Dacus*.

In tutte le regioni olivicole italiane il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste aveva predisposto provvidenze ed aiuti per l'esecuzione di vistosi piani di lotta dimostrativa, aventi lo scopo di salvare quanto più possibile della produzione di olive e al tempo stesso per riportare fiducia negli olivicoltori, nonchè incoraggiamenti. I centri di studio e ricerche, che per gli anni precedenti, nel lungo lavoro di una sperimentazione irta di difficoltà, scrupolosa, assidua e tenace, avevano intravisto la soluzione della lotta contro il principale nemico dell'olivicoltura, avevano predisposto piani con messa a punto di metodi e sistemi di lotta antidacica. Infatti, buoni rimedi venivano indicati da più parti, grazie all'instancabile attività e passione di entomologi, chimici, tossicologi, igienisti. Gli olivicoltori preoccupati erano pronti ad intervenire con vivo interessamento e con la prudente assistenza degli Organi tecnici.

Nella Campania, dove la coltivazione dell'olivo occupa un posto di primo piano, era stata predisposta un'azione dimostrativa di lotta antida-

cica su 300.000 piante, distribuite nelle province di Napoli, Avellino, Benevento, Caserta e Salerno. La portata dell'intervento nelle singole province sarebbe stata in relazione all'importanza della coltivazione dell'olivo.

Al tempo stesso nella zona litoranea cilentana, nel comune di Ascea (provincia di Salerno), veniva predisposto un piano di indagini con scopi particolarmente sperimentali, come continuazione di una pluriennale sperimentazione.

L'andamento imprevisto di fattori naturali ha scompigliato i piani di difesa: l'olivicoltura ha subìto nel 1956 un altro danno gravissimo per l'influenza negativa dei fattori climatici; il *Dacus* stesso ha segnato il passo. La predisposta lotta alla mosca delle olive nella più grande parte, quindi, non è stata combattuta. Nella Campania sono stati effettuati limitati interventi antidachici in centri endemici, con riduzione altresì nell'applicazione del piano di ricerche sperimentali nel territorio di Ascea. Quivi i risultati ottenuti nel 1956 hanno un significato pressochè indicativo. Indubbiamente è stato possibile eseguire osservazioni, ottenere indicazioni ed orientamenti, ma in relazione a tali acquisizioni volutamente ci si limita nell'attribuzione del valore, come nell'esposizione che segue, salvo ad ottenere valida conferma e più chiari risultati con ulteriori ricerche. La sperimentazione scientifica ha bisogno di dati sicuri, positivi ed assoluti; altrimenti correrebbe il rischio di essere pura retorica, decisamente non positiva per le finalità preposte e, nel caso specifico, per l'integrale soluzione del problema dacico e maggiormente a ragione se il problema stesso deve considerarsi all'epilogo.

Qui di seguito si espongono le osservazioni compiute nel territorio di Ascea. La presente nota è la continuazione di altre relative a medesime ricerche, che da anni vengono condotte nel medesimo ambiente.

Andamento climatico

L'anno 1956 ebbe inizio con un andamento climatico di particolare mitezza, per verità inaspettato e quasi tutto il mese di gennaio ebbe un decorso non freddo. Negli ultimi giorni del mese si ebbe tuttavia un discreto abbassamento di temperatura, che andò accentuandosi sempre più con l'inoltro della prima decade del mese di febbraio, raggiungendo punte minime che alla fine della stessa prima decade di febbraio, nella zona di piano, litoranea del comune di Ascea, rasentarono per qualche giorno 0° C di temperatura. Dal 31 gennaio al 20 febbraio il clima fu decisamente rigido: in alcune giornate, aria di tramontana, qualche gelata mattutina, piogge gelide, pioggerelle frammiste a nevischio; il 9 febbraio vi fu accenno

a una precipitazione nevosa. Altra nevicata si ebbe il 16 febbraio: uno strato sottile di neve rimase al suolo fino a tutto il giorno 8 a seguito di continue gelate.

Se tale era l'andamento climatico nella zona di piano, a livello del mare, nella media collina si aveva un andamento climatico più rigido e particolarmente eccezionale in alta collina, dove (Catona, m 580 l/m) in 29 giorni, dal 25 gennaio al 22 febbraio, la temperatura scese per ben 22 giorni sotto lo zero, raggiungendo punte minime di oltre — 7° C (7 e 8 febbraio).

Alla fine di febbraio la temperatura si rialzò alquanto, conservando un normale andamento (per l'ambiente asceota) anche nei primissimi giorni di marzo, per tornare di nuovo rigido dal 7 al 16 marzo. Successivamente, la seconda metà di marzo ebbe, per quanto riguarda la temperatura, un andamento quasi normale in relazione alla media annuale. Ancora alla fine della prima decade di aprile si ebbe un abbassarsi della temperatura della durata di pochi giorni, tuttavia di non lieve importanza per la biologia del *Dacus* e dell'olivo.

Nel complesso, i mesi invernali del 1956 sono stati caratterizzati da temperature basse, che in alcuni periodi hanno raggiunto particolare rigore, da considerarsi del tutto eccezionali e ben lontane dal normale andamento climatico.

I mesi di aprile e maggio hanno avuto un normale decorso, che non si discostava dalle caratteristiche tipiche annuali.

Con il mese di giugno ebbe inizio il periodo estivo, che si protrasse in luglio senza accentuazioni di calura. Tuttavia in luglio e successivamente in agosto le medie massime della temperatura sono state piuttosto alte. La calura estiva non diminuì durante il mese di settembre, come di consueto negli altri anni, e la temperatura si mantenne piuttosto alta fino alla prima decade di ottobre. A partire da tale data si può ritenere chiuso il periodo estivo e iniziato il periodo autunnale.

In complesso l'estate del 1956 è stata piuttosto calda, particolarmente per l'alto grado della temperatura massima in tale periodo, tuttavia è da notare che mentre nel primo periodo estivo la calura è stata mitigata dallo stato igrometrico dell'aria, abbastanza elevato di umidità relativa, il secondo periodo è stato piuttosto asciutto per il basso grado igrometrico dell'aria; conseguentemente il disagio del forte calore estivo è stato vieppiù sentito con più spiccati riflessi sull'andamento biologico del *Dacus* e dell'olivo.

Con la fine di settembre, avutosi l'avvento delle temperature autunnali, si ebbero giornate molto miti, che divennero progressivamente meno calde per tutto il seguente mese di novembre e la prima decade di dicem-

bre. Da tale data ha inizio il periodo invernale, tuttavia non molto freddo, che chiude l'anno solare 1956.

In riferimento alle precipitazioni atmosferiche, interessanti il territorio asceota di sperimentazione per la influenza che esse hanno avuto sulla biologia dell'olivo e del *Dacus*, è stato notato quanto di seguito si riferisce: durante il mese di gennaio si ebbero mm 73,30 di pioggia; mm 182,50 in febbraio; mm 54,15 in marzo; mm 59,30 in aprile; mm 49,75 in maggio. Se ne deduce che il complessivo volume di precipitazioni non è stato molto discosto da quelle che sono le caratteristiche annuali della zona. Il volume di precipitazioni è stato accompagnato, nel periodo invernale-primaverile, da rispondente stato igrometrico dell'aria, il cui andamento normale non ha negativamente influito sull'olivo e sul *Dacus* stesso.

Il mese di giugno è stato povero di precipitazioni piovose (con mm 3,30 di piogge); altrettante si dica del mese di luglio con un'unica pioggia per complessivi mm 22,25. Tuttavia è stato notato come in tale bimestre (giugno-luglio) si è avuto un andamento igrometrico favorevole alla vegetazione dell'olivo e alla biologia del *Dacus*.

Dal 12 luglio alla fine del mese di settembre si è avuta un'assenza quasi assoluta di piogge, di modo che nei due mesi di agosto e settembre si è fatto particolarmente sentire il fenomeno della siccità. Inoltre è stata assolutamente bassa l'umidità atmosferica in agosto-settembre.

L'olivo e particolarmente il *Dacus* sono stati messi in difficoltà dalla siccità del mese d'agosto, ma essi si sono trovati in ambiente notevolmente ostile in settembre. Negli altri anni in tale mese si è avuta la ripresa vegetativa dell'olivo e un ambiente optimum per il *Dacus*, ciò che nel 1956 ha fatto assolutamente difetto.

Soltanto alla fine del mese di settembre si ebbe una prima pioggia autunnale per mm 29,65.

In ottobre vi furono precipitazioni per mm 117,75 e, nei mesi di novembre e dicembre, rispettivamente mm 179,70 e 68,55.

In sintesi i fattori climatici che durante l'anno 1956 nel territorio asceota hanno interessato l'olivo e il *Dacus*, particolarmente influendo sulla biologia dell'albero e dell'insetto sono stati i sensibili e non normali rigori invernali dei mesi di febbraio e marzo, quando sono state registrate temperature minime assolutamente anormali per l'ambiente. Altro fattore di rilievo è dato dalla calura estiva, che si è protratta oltre il periodo tipico annuale, fino a tutto settembre, con medie massime piuttosto alte insieme con deficiente umidità atmosferica, particolarmente nella seconda metà della stagione estiva.

Fruttificazione degli olivi

L'annata 1955 era stata caratterizzata da una sensibile scarsezza di produzione di olive in modo che gran parte degli oliveti del territorio di Ascea aveva costituito quasi una passività per i coltivatori. Successivamente, all'inizio del 1956, gli olivi si rimettevano in un buono stato vegetativo, favoriti anche da un normale volume di piogge durante il periodo invernale, che permettevano l'assorbimento dal terreno di quelle sostanze necessarie appunto a una buona ripresa vegetativa.

Nella primavera 1956 gli olivi assunsero un rigoglioso aspetto vegetativo con buona colorazione della chioma, di modo che in aprile si ebbe una buona mignolatura, seguìta da ottima fioritura. Alla metà di maggio in molte zone a buona esposizione era in atto la piena fioritura degli olivi e per tutto il mese si ebbe il completo sviluppo delle infiorescenze. In questo periodo i danni della tignola (*Prays oleaellus*) della generazione antofaga, che erano stati negli altri anni di notevole incidenza, furono molto ridotti.

Infatti anche in bacinelle-spia con liquidi attrattivi, le catture furono di entità limitata. Su alcuni olivi veniva tuttavia osservata la presenza di *Euphillura olivina*, ma di poca entità.

Nel mese di giugno all'abbondante fioritura fece seguito una buona allegagione di frutticini. Si ebbero percentuali di allegagione in relazione alla fioritura del 6-5 %, 4-3 % e fino a 1 ½-2 % a seconda dei varî oliveti ed allo stato vegetativo degli stessi. Alla fine del mese di giugno si notava ovunque una buona fruttificazione degli olivi, addirittura abbondante in alcuni oliveti.

Scarsi danni vennero arrecati dalla tignola della generazione carpofaga alle giovani olive.

Nel mese di luglio le olive cominciarono ad assumere discreta consistenza e sviluppo. Verso la metà dello stesso mese furono riscontrati i primi attacchi del *Dacus*, ma la quasi totalità delle olive con punture di mosca contenenti ova, venivano visitate dalla cecidomia (*Prolasioptera berlesiana*) con conseguente sviluppo del fungo *Sphaeropsis dalmatica* e cascola delle olive infette. Una discreta infestazione dacica fu notata alla fine di luglio e prima metà di agosto, che tuttavia rimase contenuta per il sopravvento di temperatura a medie massime piuttosto alta e basso stato igrometrico atmosferico. Questi fattori determinarono un arresto di sviluppo delle drupe, la cui polpa assunse anche consistenza piuttosto legnosa. Prolungandosi, oltre la normale caratteristica annuale, il deficiente stato vegetativo degli olivi, per il permanere del periodo siccitoso, gli oliveti assunsero un aspetto particolarmente triste con accartocciamento di foglie

e raggrinzimento delle drupe. Tipicamente le olive subivano un notevole arresto di sviluppo.

Con le prime piogge autunnali, sopravvenute soltanto alla fine settembre, gli olivi ripresero il loro buono stato vegetativo e le drupe il loro sviluppo anche se con un certo ritardo.

In ottobre le olive si svilupparono normalmente, passando alla invaiatura per assumere quindi la caratteristica colorazione nera. Le piante con abbondante quantità di frutti ritardavano intanto la maturazione delle olive. Lo stesso processo di maturazione dei frutti riusciva rallentato con l'abbassarsi graduale della temperatura. La cascola delle drupe nel 1956 è cominciata piuttosto tardivamente ed è stata molto lenta: infatti le olive sono cadute quando sono diventate perfettamente mature. Negli altri anni si aveva una cascola precoce, perchè le olive risultavano anormalmente mature in conseguenza della notevole incidenza dell'azione infestante del *Dacus*. Infatti in altre annate, il mese di novembre è stato il periodo tipico della raccolta delle olive nel territorio di Ascea, mentre nel 1956, in tale mese, sono stati raccolti soltanto minimi quantitativi di prodotto in rapporto all'abbondanza della produzione delle piante. Anche in dicembre la raccolta delle olive (per cascola) è stata molto lenta e graduale, ciò ha permesso, a differenza degli altri anni, di poter realizzare il minimo della perdita del prodotto. Poichè la grande parte delle olive, conservatesi sane nel 1956, hanno stentato a cadere, molti olivicoltori si sono decisi a rompere la tradizione della raccolta a terra in seguito a cascola ed hanno cominciata la raccolta a mano. Questa, iniziata nel dicembre 1956, ha avuto il suo massimo nel gennaio 1957, nonchè febbraio. L'adozione di questa buona pratica di raccolta ha permesso d'ottenere una qualità di prodotto poco comune nella zona; ha consentito altresì la realizzazione di ottime rese quantitative e qualitative di olio, con vantaggi economici non indifferenti in confronto alle annate che la persistente calamità del *Dacus* fa chiamare ormai normali.

Riassumendo, la fruttificazione degli olivi nel territorio di Ascea è stata nel 1956 piuttosto abbondante: si è avuto un ottimo stato vegetativo degli olivi, una buona fioritura ed abbondante allegagione di frutti. Il periodo estivo siccitoso ha ritardato lo sviluppo delle drupe che, riprendendosi dopo lo smorzarsi della siccità estiva, si sono regolarmente sviluppate. Nell'annata, a causa della siccità estiva, si è avuta complessivamente una limitata infestazione dacica che ha permesso la normale maturazione delle drupe, le quali hanno subìto i normali processi di sviluppo, conservandosi sane sulle piante, il che ha consentito la realizzazione, da parte degli olivicoltori, di un buon raccolto con ottima resa quantitativa e qualitativa di olio.

Infestazione dacica del 1956

L'eliminazione pressochè totale delle olive dalle piante alla fine dell'annata 1955, in conseguenza soprattutto della forte infestazione dacica, aveva molto contribuito alla riduzione delle popolazioni daciche nei territorî olivetati. Tuttavia l'andamento mite dei fattori climatici durante il mese di gennaio 1956 fu favorevole al *Dacus* per la qualcosa si osservò la presenza di un certo numero di mosche. L'osservazione della frequenza delle popolazioni daciche negli oliveti è stata eseguita mediante l'impiego di bacinelle-spia, contenenti soluzioni attrattive di fosfato biammonico al 3 %. È da ritenere che il discreto numero di mosche riscontrato negli oliveti durante il mese di gennaio è stato dato da sfarfallamenti da pupe che hanno completata la metamorfosi negli ultimi mesi del 1956.

Con l'avvento delle basse temperature, alla fine di gennaio e per tutto il mese di febbraio e prima metà di marzo, fu riscontrata scarsissima presenza di *Dacus* adulti negli oliveti. È da supporre che molta parte delle popolazioni daciche siano rimaste uccise dagli improvvisi non comuni rigori invernali. Tuttavia se è da ritenere fatale ai *Dacus* adulti la bassa temperatura per la scarsa quantità di catture effettuate, non altrettanto può supporsi per le forme preimmaginali dell'insetto, generalizzando l'influenza del fattore negativo alla biologia del *Dacus* stesso. Certamente il freddo ha avuto un valore relativo per i *Dacus* allo stato larvale, data la loro scarsa presenza negli oliveti: infatti è stato detto più sopra che la notevolissima infestazione dacica dell'annata precedente aveva determinato la caduta pressochè completa delle drupe e quindi veniva a mancare l'ambiente di sviluppo delle larve.

Una particolare importanza ha avuto invece l'influenza delle basse temperature sul *Dacus* allo stato di pupe ibernanti: sempre per la notevole infestazione dacica del 1955, i terreni olivetati risultavano popolati da un gran numero di pupe di *Dacus*. L'avvento delle basse temperature riusciva fatale a quelle pupe nelle quali erano in atto processi di metamorfosi istolitici ed istogenetici (ninfosi), il che veniva confermato dall'improvviso arresto degli sfarfallamenti. Invece le pupe nelle quali non erano in atto processi di ninfosi trovandosi in stato di diapausa, hanno sopportato i rigori invernali. Questo asserto resterebbe convalidato dalle osservazioni che sono state eseguite proprio nel territorio di Ascea, sia nella zona di piano che di media ed alta collina. Infatti nelle zone di piano

è stato osservato, sia in pieno campo che in apposite gabbie metalliche di sviluppo tenute all'aperto in condizioni naturali, come le temperature vicino allo zero abbiano ucciso soltanto una percentuale di pupe, sorprese in particolare stadio di sviluppo biologico o per accidentale posizione andate particolarmente soggette alle conseguenze del freddo. Non appena sono cessati i freddi e sono stati ripresi i processi biologici nelle pupe rimaste vive, si è avuta la metamorfosi delle pupe ibernanti che avevano sopportato i freddi in stato di diapausa e poi si sono avuti i tipici sfarfallamenti di adulti. Questi sfarfallamenti, per il particolare andamento dell'inverno 1956, sono stati un poco ritardati e sono avvenuti con maggiore frequenza nel mese di aprile, tuttavia di entità inferiore alla media annuale, in conseguenza della decimazione delle popolazioni preimmaginali del *Dacus*.

In alta collina (Catona: m 580 l/m) le basse temperature invernali sono state di sensibile rigore, con più spiccata fatale influenza sulle popolazioni daciche. Catturati gli ultimi adulti di *Dacus* alla fine di gennaio, la loro presenza, dopo, è cessata del tutto. Le pupe sono andate distrutte, sia in pieno campo che nelle gabbie di sviluppo a condizioni naturali. Infatti è stato detto che in alta collina, nella zona asceota di Catona, in 29 giorni, per ben 22 giornate la temperatura è scesa sotto 0° C fino a — 7° C. Quivi si sono avute varie precipitazioni nevose durante febbraio e marzo, con permanenza al suolo per più giorni di strati di neve, che alcune volte si è gelata per ulteriori abbassamenti di temperatura. Quindi in alta collina sono praticamente mancate le popolazioni daciche, essendo rimaste soggette all'influenza dei fattori climatici invernali. L'assenza di masse di adulti di *Dacus* in collina, il cui sfarfallamento tipicamente avviene più tardi che non nelle zone di piano, sembrerebbe possa aver influito anche sull'entità dell'infestazione dacica in altre zone (piano). Alcuni ricercatori suppongono che, all'inizio dell'estate, molte mosche, lasciando le stazioni di collina, si spostino al piano, dove le olive dell'annata sarebbero già adatte alla deposizione delle ova, incrementando l'entità delle popolazioni proprio del piano; ciò spiegherebbe l'improvvisa comparsa di masse di mosche e l'entità delle infestazioni. Se tale reperto è da ritenere valido, nel 1956 gli spostamenti di *Dacus* dalle zone di collina a quelle di piano, sono venuti a mancare, con ulteriori conseguenze su cui ci si soffermerà più innanzi.

In definitiva le inusitate basse temperature dell'inverno 1956 hanno molto influito sullo sviluppo biologico della mosca delle olive, riuscendo senz'altro fatali alle popolazioni di forme larvali o di adulti, mentre sulle

forme intermedie di pupa hanno influito quando erano in atto processi biologici di metamorfosi e non nei periodi di diapausa. Tale fatto è confermato dagli sfarfallamenti avvenuti con l'inizio della primavera, che nel 1956 sono stati più tardivi, in confronto alla media tipica annuale.

In alta collina i freddi sono riusciti particolarmente fatali a tutte le forme daciche con pressochè totale decimazione delle popolazioni: le prolungate gelate hanno influito anche su forme pupali in diapausa.

Durante il periodo primaverile, una certa frequenza di *Dacus* adulti è stata notata negli oliveti durante tutto il mese di aprile, con frequenza decrescente col trascorrere dei giorni. In maggio e giugno non sono state catturate mosche nelle bacinelle-spia disposte nella zona asceota.

Dai primi giorni di luglio si cominciò a notare la presenza di mosche negli oliveti, la quale aumentò con un continuo crescendo per tutto il mese così da assumere proporzioni di un certo rilievo nell'ultima decade del mese stesso.

Il 9 luglio venivano riscontrate le prime punture di *Daucs,* con ova, su olive dell'annata di razza a precoce maturazione (« Tampotica »). Il 10 luglio anche su olive di razza « Pisciottana », a normale epoca di maturazione, in terreno fresco-irriguo, venivano riscontrate le prime punture di mosca con presenza di ova.

La presenza del *Dacus* negli oliveti aumentò fino a tutta la prima metà di agosto. La frequenza delle mosche faceva apparire intanto quasi normale la prima fase dell'infestazione dacica dell'annata. In varie olive si osservava la tipica puntura del *Dacus* con presenza di ova; sebbene la grandissima maggioranza delle olive infestate risultasse reinfestata da cecidomia (*Prolasioptera berlesiana*), nonchè dal fungo *Sphaeropsis dalmatica,* in alcune olive dall'ovo di *Dacus* si aveva un normale sviluppo della larva con presenza delle tipiche gallerie nella polpa delle stesse drupe.

L'esame delle olive di una pianta di razza « Tampotica » (a precoce maturazione) eseguito il 3 agosto, dava il 57,2 % di olive infestate da *Dacus,* di cui 3,1 % con punture sterili, 5,2 % con punture recentissime con ovo, 35,4 % con infestazione di cecidomia e *Sphaeropsis* 13,5 % con presenza di larve di *Dacus.*

Il 16 agosto si notavano nei varî oliveti di razza « Pisciottana » (a maturazione normale), a seconda dell'esposizione e dalla natura del terreno e del relativo sviluppo e della succosità delle drupe, infestazioni variabili, da un minimo di rare olive punte, fino ad un massimo di 10,3 % (contrada Marina: terreno fresco-irriguo); 14,3 % e 16,6 % (contrada Fiumarella: terreno sabbioso-fresco); 18 % (contrada Patiarca: terreno

fresco-irriguo); 19 % (contrada Torre Spaccata: terreno sabbioso-fresco-irriguo).

Sebbene ci si trovasse in piena estate, con temperatura piuttosto alta, a tutto il mese di luglio ed all'inizio di agosto, gli olivi si conservavano in buono stato vegetativo, mantenendo le olive piuttosto succose e in via di normale sviluppo. In proposito non va sottovalutata l'influenza di una pioggia per mm 22,25 del 12 luglio, che determinò nel terreno favorevole ambiente per l'olivo. Al tempo stesso tale pioggia contribuì ad elevare l'umidità atmosferica durante il primo periodo estivo.

Condizioni trofiche favorevoli e buon andamento dei fattori climatici hanno senz'altro avuto una notevole importanza per la biologia del *Dacus* durante il primo periodo estivo.

In alta collina, a tutta la metà d'agosto, non venivano catturati adulti di *Dacus* nelle bacinelle-spia nè venivano riscontrate olive dell'annata con infestazione dacica, quantunque le drupe fossero in avanzato sviluppo.

Quanto innanzi è stato riportato, risultava vicino alla normalità per ciò che si riferisce alle zone di collina; si osserva tuttavia che nelle zone litorali del piano, l'infestazione in atto nella prima metà del periodo estivo era di proporzioni quasi normali (in confronto alle caratteristiche annuali), tale da lasciare prevedere una discreta infestazione delle olive dell'annata.

Dalla metà di agosto le popolazioni daciche negli oliveti cominciarono a diminuire d'intensità, con lievi flessioni in principio, maggiormente accentuate nel mese di settembre. Il numero di mosche si ridusse a limitate proporzioni alla fine di settembre.

Il 22 settembre negli oliveti furono riscontrate infestazioni daciche di entità non discoste da quelle notate alla distanza di oltre un mese prima.

Indubbiamente la combinazione di molti fattori hanno determinato la flessione dello sviluppo delle popolazioni daciche, la loro notevole riduzione riscontrata a fine settembre, con ridotta infestazione delle olive. Se è stato possibile con attenti esami valutare i fattori determinanti tali fatti, la loro portata, la loro incidenza e quanto l'uno abbia influito sull'altro, non si esclude che altri fatti siano sfuggiti all'osservazione, dovendosi altresì riconoscere che fattori ancora sconosciuti non sono stati valutati.

La siccità estiva, con medie massime di temperature piuttosto alte, è stato un fattore di notevole importanza, poichè tale andamento si è prolungato oltre il normale. Al riguardo ha particolare importanza il periodo di giorni che vanno dalla metà di agosto alla fine di settembre.

Insieme con la siccità ha avuto notevole incidenza la scarsa entità dell'umidità atmosferica i cui valori sono stati minimi nel periodo agosto-settembre .Il basso grado igrometrico atmosferico deve essere considerato uno dei fattori principali che hanno influito sullo scarso sviluppo del *Dacus*.

I rigori del freddo invernale avevano avuto notevole incidenza sulla biologia della mosca, durante la prima fase dell'anno, come innanzi è stato detto, con riflessi tuttavia sullo sviluppo biologico dell'insetto durante l'estate, almeno per quanto si riferisce all'entità delle popolazioni. Tuttavia è stato notato, che nella prima parte del periodo estivo, l'infestazione era di discreta entità. Perciò fino a qual punto i fattori climatici, caduti durante l'inverno, hanno influito sullo sviluppo del *Dacus*? Forse è il caso di valutare giustamente l'osservazione più sopra accennata, e cioè il mancato spostamento di popolazioni daciche dalla collina a rinforzo delle falangi del piano, indebolite per potenziale biotico e per numero, durante il periodo estivo.

Va anche notato che il prolungato periodo di siccità estiva ha ostacolato lo sviluppo del *Dacus* ed ha dato agli entomoparassiti della mosca un lasso di tempo di non comune ampiezza in cui essi hanno potuto esplicare la loro attività. Mentre tale osservazione acquista un valore relativo in riferimento all'azione esplicata dai noti Calcididi, parassiti generici del *Dacus* (*Eurytoma rosae, Dinarmus dacicida, Eulophus longulus, Eupelmus urozonus*) e qualche altro parassita o predatore occasionale, essa ha notevole importanza per quanto riguarda l'azione del Dittero Cecidomide *Prolasioptera berlesiana*. Quest'insetto, che esplica la sua attività antidacica durante i mesi estivi, pressochè fino alle prime piogge autunnali, ha trovato nel 1956 le migliori condizioni di sviluppo per l'andamento particolare dei fattori climatici e l'eccezionale prolungarsi della siccità estiva. La cecidomia ha potuto compiere uno sviluppo notevole delle sue popolazioni, che assume il valore di una importanza che sta pressochè al valore assunto dalla flessione dell'infestazione dacica nel periodo agosto-settembre. Lo sviluppo della *P. berlesiana* notoriamente è causa dello sviluppo del fungo *Sphaeropsis dalmatica*, con conseguente inquinamento e perdita delle olive con l'infezione; ma nel 1956, data l'eccezionale carica di olive sulle piante, il fenomeno, se pure di notevoli proporzioni, è stato poco valutato sfuggendo alla superficiale osservazione degli olivicoltori; ma non all'attenta valutazione della ricerca sperimentale. È stato, inoltre, osservato che varie olive infestate da *Dacus* e *Prolasioptera* ed infette da *Sphaeropsisi*, sono rimaste sulla pianta con arresto di sviluppo del fungo. Ciò sarebbe anche avvenuto in conseguenza

della particolare asciutta, onde il fungo veniva a svilupparsi in un ambiente certamente non favorevole.

La siccità estiva con il notevole basso grado di umidità relativa atmosferica, riuscendo nociva allo sviluppo biologico del *Dacus*, riusciva altresì non favorevole all'olivo in genere e al tempo stesso, come più sopra è stato accennato, alle stesse drupe, che arrestavano non solo il loro sviluppo, ma mostravano una polpa raggrinzita ed eccessivamente asciutta quasi legnosa ,inospitale alle larve del *Dacus* e ambiente poco adatto per lo sviluppo del micelio dello *Sphaeropsis*.

Negli ultimi giorni di settembre e nei primi giorni di ottobre si ebbero le prime piogge autunnali (in 13 giorni, mm 64,80 di precipitazioni piovose), che furono accompagnate da un abbassamento di temperatura ed un'elevazione del grado di umidità relativa nell'aria. Gli olivi ripresero il vigore vegetativo, le drupe la loro succosità eil loro sviluppo, i parassiti del *Dacus* lasciavano le olive anche per la formazione crescente di olio nelle drupe: venivano a crearsi, se pur tanto tardivamente, le condizioni adatte per lo sviluppo del *Dacus*. Ma il cumulo di avversità alla biologia dell'insetto ne avevano ridotto a limitate proporzioni le popolazioni, per la qual cosa la ripresa dell'attività dacica in ottobre fu di entità molto limitata. Molti individui sfarfallati verso la fine di ottobre furono ostacolati nel loro sviluppo da un sopravvenuto periodo di piogge. Si ebbero mm 175,05 di precipitazioni piovose dal 27 ottobre al 5 novembre. Contemporaneamente il grado di temperatura subìva un graduale abbassamento con relativo conseguente ritardo nello sviluppo biologico del *Dacus*. Quindi risultava rallentata l'attività delle larve nelle drupe. Si sottolinea, tuttavia, che l'entità dell'infestazione dacica era molto limitata.

Il mese di dicembre fu caratterizzato dal sopravvenire delle temperature invernali, ostili all'attività del *Dacus* nelle olive, per il che si poteva ritenere chiuso il ciclo biologico del Dittero nel 1956, almeno nelle linee più importanti e vistose.

In riassunto, la mosca delle olive, nel 1956, ha subìto notevolmente, nel primo semestre dell'anno, l'azione avversa delle basse temperature di un inverno particolarmente freddo. Sulla ripresa estiva dell'attività dacica ha influito, durante il periodo agosto- settembre, tutto un complesso di fattori atmosferici e biologici, che isolatamente e in complesso hanno agito negativamente sullo sviluppo biologico del *Dacus*, determinando una flessione e un pressochè arresto di sviluppo dell'infestazione in atto. Il sopraggiungere di favorevoli condizioni ambientali, tardivamente verificatesi nel mese di ottobre, determinò un tardiva infestazione in novem-

bre, che per l'abbassamento della temperatura non causò danni economicamente rilevabili.

In sintesi, l'andamento biologico del *Dacus* nel 1956, è stato ostacolato da diversi fattori bio-ecologici e l'insetto ha arrecato danni alle olive, che — per le razze tardive da olio — si possono ritenere trascurabili, a confronto di quelli che normalmente la mosca arreca.

RIASSUNTO

Nel 1956 il clima è stato molto rigido nella stagione invernale (febbraio-marzo), normale in aprile-maggio, molto caldo ed asciutto da luglio alla 1ª decade di ottobre, mite nella 2ª quindicina d'ottobre, in novembre e 1ª decade di dicembre.

L'inverno rigido e l'estate calda ed asciutta hanno influito negativamente sullo sviluppo del *Dacus*. Il clima mite dell'ottobre-1ª decade di dicembre e l'innalzamento dello stato igrometrico dell'aria in seguito alle piogge autunnali favorirono una tardiva (novembre) infestazione dacica, che non influì sulla produzione olivicola, perchè arrestata dall'abbassamento di temperatura avvenuto in dicembre.

L'andamento climatico del 1956 è da considerare eccezionale nella zona di Ascea.

Nel 1955 la forte infestazione dacica causò — negli oliveti non trattati — la totale caduta delle olive, il che contribuì alla notevole riduzione della popolazione dacica nella primavera del 1956, come è stato rilevato dalle bacinelle spia.

La cattura di adulti di *Dacus* fu scarsa in aprile, cessò in maggio-giugno, ricomparve in luglio, ed in quest'ultimo mese furono osservate le prime punture di ovideposizione nelle olive degli oliveti irrigui. In estate, l'elevata temperatura, unitamente al basso stato igrometrico dell'aria, bloccarono l'incipiente infestazione dacica, la quale si mantenne pressochè insignificante fino alla metà d'ottobre.

I fattori climatici estivi del 1956 (alta temperatura e basso stato igrometritrico dell'aria) ostacolarono lo sviluppo del *Dacus*, ma favorirono lo sviluppo degli entomoparassiti: Imenotteri Calcididi (*Eurytoma rosae*, *Dinarmus dacidida*, *Eulophus longulus*, *Eupelmus urozonus*) e del Dittero Cecidomide *Prolasioptera berlesiana*, che contribuirono a limitare l'infestazione dacica in estate.

SUMMARY

BIO-ECOLOGICAL OBSERVATIONS AND CONTROL EXPERIMENTS AGAINST THE OLIVE FLY (*DACUS OLEAE*), CARRIED OUT IN ASCEA MARINA, SALERNO, IN 1956. I.

By Giuseppe Russo and Rolando Santoro

In 1956 the climate was very severe in the winter season (February-March), normal in April-May, very hot and dry from July to the first decade of October, mild from the second half of October to the first decade of December.

The severe winter and the hot and dry summer have had a negative influence on the development of the *Dacus*. The mild climate from October to the first decade of December and the increase in the hygrometric state of the air following the autumnal rains favoured a late (November) *Dacus* infestation, which had no influence on the olive production because it was stopped by the lowering of temperature in December.

The climatic course of 1956 was exceptional for the Ascea district.

In 1955 the heavy infestation of the olive fly caused, in the non-treated olive groves, the complete fall of the fruits, which determined a considerable reduction in *Dacus* population in the spring of 1956, as has been observed from the corresponding catches in the trapping basins.

Few flies were caught in April, none in May-June, some in July, and in this last month the first ovipositions were observed in the olives of the irrigated groves. In summer, the high temperature and the low hygrometric state of the air stopped the first *Dacus* infestation which was rather scarce until the second half of October.

The climatic factors of the 1956 summer (high temperature and low hygrometric state of the air) hindered the development of *Dacus*, but favoured that of the parasites: *Eurytoma rosae, Dinarmus dacicida, Eulophus longulus, Eupelmus urozonus* and the gall-midge *Prolasioptera berlesiana,* which contributed to limit the *Dacus* infestation in summer.

Ricevuto il 15 gennaio 1958.

ISTITUTO DI INDUSTRIE AGRARIE DELL'UNIVERSITÀ DI NAPOLI
PORTICI

Antonio Fabris e Flaminio Albonico

EFFETTI DELL'IRRIGAZIONE E DELLA CONCIMAZIONE SU L'ENTITÀ DELLA PRODUZIONE E LA QUALITÀ DI ALCUNE COLTURE FORAGGERE NELLA CAMPANIA

Indagine condotta nel 1955 *

Le avverse condizioni atmosferiche ed alcune difficoltà organizzative hanno limitato le risultanze dell'indagine condotta nel 1954 e della quale abbiamo già dato conto (1). L'affermazione ha soprattutto riferimento alla differenziazione quantitativa della produzione ottenuta da parcelle irrigate e non. Conseguentemente anche l'aspetto prevalente della ricerca, riguardante la « qualità » dei foraggi, è venuto a perdere molto del suo significato.

Abbiamo così creduto necessario proseguire l'indagine, per quanto in misura più ridotta, per le ragioni che si diranno, ma con un controllo analitico assai più approfondito di quello eseguito nell'annata precedente. Infatti, si è proceduto al dosamento del β carotene, dell'acido l. ascorbico e della clorofilla. Soltanto per l'ultimo sfalcio di erba medica è stato possibile determinare anche l'α tocoferolo. Naturalmente quest'ultime misure hanno portato ad una maggiore mole di lavoro analitico, e inoltre hanno reso assai più complicato il prelievo dei campioni, che avveniva a 70-80 km dal nostro Istituto. La particolare delicatezza dei composti citati ci ha costretti ad una organizzazione del prelievo molto impegnativa e che successivamente descriveremo.

Inoltre, in relazione alle deduzioni sperimentali relative all'annata precedente ,abbiamo ritenuto opportuno impiantare un'esperienza di concimazione in copertura su erba medica irrigata.

---

* L'indagine ha potuto essere compiuta grazie ad un contributo ottenuto dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

In tutto il lavoro di ricerca siamo stati costantemente assistiti ed ospitati dall'Istituto di Agronomia della Facoltà Agraria di Portici e dall'azienda agraria Valsecchi di Battipaglia, che vivamente ringraziamo.

Nella precedente indagine (1) abbiamo riportato la letteratura relativa agli effetti degli apporti idrici sulla produzione quanti-qualitativa dei foraggi. Si rende ora necessario riportare quella riguardante gli stessi effetti sui contenuti in vitamine e clorofilla. Ma poichè gli studî in corso, e che saranno successivamente esposti, si sono ripromessi d'osservare anche l'influenza del fattore climatico, dello stadio di sviluppo, genetico e della concimazione, sempre su i detti costituenti, ne è derivata l'opportunità di estendere considerevolmente l'esame della letteratura sull'argomento. Approfittiamo, anzi, per informare come tutta l'indagine condotta sulle vitamine e sulla clorofilla, con gran parte della bibliografia allegata, sia stata oggetto di una nostra recente pubblicazione (2).

Hange (3), Snyder (4), McGuire e Jackobs (5) constatano che la percentuale di carotene diminuisce quando l'erba medica diviene più matura ed è positivamente correlata con il contenuto di proteina e negativamente con la quantità di sostanza secca. Altri autori non osservano le suesposte correlazioni. Pensiamo che tutti abbiano ragione, in quanto esistono stadî vegetativi, in prossimità della fioritura, nei quali ben diverse sono le suscettibilità specifiche dei costituenti correlati. Assai più sensibili appaiono le vitamine nei confronti delle proteine. Ne deriva che osservando in queste fasi, ma in momenti fisiologici soltanto poco diversi, si può giungere talora a conclusioni le più disparate.

Douglass, Tobiska e Vail (6) trovano più carotene negli stadî iniziali della fioritura che non nel pieno stadio di gemma. Anche questa osservazione è contraddetta da numerosi altri sperimentatori. Julèn e Wiklund (7) osservano, in Svezia, l'effetto dell'irrigazione e dell'intensità luminosa, ridotta ad un quarto del normale, su diverse foraggere Leguminose e Graminacee. L'ombreggiamento determina un aumento del carotene e della proteina con una correlazione positiva tra i due costituenti citati. Determina pure una correlazione positiva tra carotene, proteina e fibra greggia. Questo, diciamo noi, è contro ogni logica fisiologica. In tali casi sarebbe prudente esaminare il contenuto in lignina, ma soprattutto, com'è sostenuto da noi (8) e da Richard e Reid (9), s'impone di controllare la percentuale di metossile in quest'ultima. L'effetto dell'ombreggiamento è stato più marcato nel sud che nel nord della Svezia. L'irrigazione ha influito in modo trascurabile.

Jones, Zscheile e Griffith (10) esaminano il rapporto fusti/foglie, su diverse varietà di erba medica, quando la fioritura è soltanto un decimo della totale. Accertano che la frazione foglie-picciolo rappresenta mediamente il 58 % del peso totale secco e contiene il 92 % del carotene totale. Le diverse varietà fanno scartare di poco le suddette percentuali, così pure quelle della proteina. Controllano inoltre il contenuto in carotene e proteina, su erba medica comune di California,

iniziando 13 giorni dopo lo sfalcio, avvenuto ai primi di luglio, sino allo stadio di piena maturazione del seme. Constatano che le percentuali massime e minime corrispondono tanto per il carotene che per la proteina. Precisamente: a 3-4 pollici d'altezza l'erba medica fa constatare i massimi di 358 p.p.m., su sostanza secca, di carotene e 34,10 % di proteina, allo stadio di piena maturazione del seme si osservano i minimi di 201 p.p.m. di carotene e 15,10 % di proteina. Ad un decimo della fioritura misurano 298 p.p.m. di carotene e 19,3 % di proteina, a metà fioritura (taglio normale) il carotene scende a 248 p.p.m. e la proteina a 16,8 %. Questi valori documentano la necessità di campionare in stadî vegetativi ben precisati, ma in pratica la cosa è meno agevole di quanto si possa supporre. Fra l'altro, ad esempio, differenze dell'ordine del 5 % sono riscontrabili fra tagli effettuati alla mattina oppure al pomeriggio od al giorno successivo. Sempre i citati autori proseguono affermando che gli andamenti stagionali influenzano assai di più il contenuto in carotene che non quello della proteina e che l'influenza del fattore genetico appare trascurabile. Clarke (11) indaga su 10 cloni di *Dactylis glomerata* l'andamento del carotene e della proteina, ai seguenti stadî: *a*) all'altezza di 20 cm; *b*) all'inizio della spigatura; *c*) all'inizio dell'antesi; *d*) alla maturazione del seme. Constata che il carotene diminuisce della metà passando dallo stadio *a*) a quello *b*), mentre scende solo del 13 % dallo stadio *b*) a quello *c*). Stabilisce una correlazione positivamente significativa tra carotene e proteina nello stadio *a*); negativa, o non significativa, negli altri. In ogni caso la correlazione più stretta appare quella tra stadî diversi e contenuto in carotene. Witman ed altri (12) riscontrano in diverse Graminacee spontanee, raccolte anche in altipiani, che la massima percentuale di carotene, fosforo e proteina si nota nelle specie che si sviluppano nella stagione più fredda.

Morozov e Morozova (13) osservano, su *Phleum pratense* e *Festuca pratensis,* come il contenuto massimo di carotene corrisponda allo stadio di spigatura e non a quello di fioritura. Thomas e Walker (14) riferiscono che le Leguminose sono più ricche di acido pantotenico e biotina delle Graminacee, che l'annata influenza le percentuali di tiamina, riboflavina, acido nicotinico, acido pantotenico, adermina e che la concimazione, al riguardo, si dimostra senza effetto. Thompson (15) studia l'influenza della varietà, della località, dello stadio di sviluppo e dell'ora della giornata sul contenuto in carotene dell'erba medica. Su nove varietà sperimentate così conclude: nel Missouri è la «Ladak» la più ricca; in California, invece, l'«Africa». Per tutte le varietà, il contenuto in carotene delle foglie è quasi costante e risulta da 5 a 10 volte più elevato di quello misurato negli steli. Inoltre il carotene appare più alto nel taglio effettuato alla mattina. Anche Hvidsten e Pedersen (16) confermano, dopo una sperimentazione durata 5 anni in Norvegia su *Trifolium pratense* e *Phleum pratense,* una correlazione positiva tra carotene e proteine, falciati naturalmente in identici stadî. Curtis (17) documenta che la quantità di carotene dell'erba medica, tagliata a diverse ore della giornata, era la seguente: ore 7, 149 p.p.m.; ore 9, 147; ore 11, 132; ore 13, 130; ore 15, 127; ore 17, 130. L'azione suesposta delle alte temperature risulta bene evidenziata. Djjakova (18) sperimenta su diverse Leguminose e Graminacee e dimostra che le concimazioni azotate aumentano la fogliosità e, conseguentemente, il contenuto in carotene. Per contro, le concimazioni fosfo-potassiche risultano, al ri-

guardo, senza effetto. Zaharcenko (19) fornisce la seguente documentazione ottenuta su erba medica: p.p.m. di carotene al germogliamento 965; all'inizio formazione degli steli 651; all'allungamento degli steli 600; all'inizio della gemmazione 315 ed all'inizio della fioritura 263. Su *Sorghum sudanense* accerta: p.p.m. di carotene all'accestimento 443; alla formazione degli steli 365; alla comparsa della pannocchia 262 ed alla fioritura 223. Antoniani e Monzini (20) esaminano i foraggi delle marcite lombarde, irrigati con acque cloacali e limpide; quelli irrigati con acque cloacali denunciano un costante maggior contenuto in tiamina. Non riescono ad individuare l'effetto del fattore climatico in quanto probabilmente soverchiato dall'azione dei tagli effettuati in stadî vegetativi diversi. Infatti, successivamente, Monzini ed Artom (21) trovano quantità maggiori di riboflavina nei foraggi irrigati con acque cloacali tagliati nei mesi freddi. Maymone, Dattilo e Mazziotti di Celso (22) misurano i contenuti di β-carotene, tiamina, riboflavina, α-tocoferolo ed acido l. ascorbico in *Scorpiurus muricata*, var. *subvillosa* e rilevano che il carotene e la tiamina sono in quantità poco diversa da quella osservata nella sulla, veccia, favetta ed altre leguminose, mentre la riboflavina è nettamente superiore

Dodi (23) riferisce sul contenuto in carotene di 8 varietà di *Daucus carota* coltivata in 8 diverse località e così conclude: 1) il contenuto in carotene differisce con la varietà, con il diverso ambiente pedo-climatico e con l'epoca della semina e di raccolta. Heinze ed altri (24) lavorando su 39 varietà di fave osservano che l'acido ascorbico della raccolta primaverile è significativamente più elevato di quello della raccolta autunnale. Poole ed altri (25) sperimentano su 25 linee di cavoli primaverili ed autunnali e concludono che gli effetti stagionali sono meno importanti dei fattori ereditari. Karikka ed altri (26) lavorando su patate autunnali ,coltivate in terreni di diversa composizione, osservano che il contenuto in acido ascorbico varia da 20 a 45 mg per 100 g di sostanza verde. Hamner ed altri (27) sperimentando su varietà diverse di pomodoro, cresciute in differenti parti degli Stati Uniti d'America, riscontrano da 14 a 30 mg di acido ascorbico per 100 g di frutti verdi. Reder ed altri (28-29) sperimentando su rape verdi, coltivate in diverse località, senza e con concimazione azotata e fosfatica, dimostrano che l'influenza della località sull'acido ascorbico è 14 volte più grande di quella del trattamento fertilizzante. Berstein ed altri (30) indagano l'influenza della nutrizione minerale, fertilità del terreno e del clima sul contenuto in acido ascorbico delle rape verdi. Concludono che l'epoca della raccolta e la località sono i fattori determinanti. Koizumi e Kakukawa (31) trovano che il contenuto in acido ascorbico delle foglie di fava poste in oscurità totale decresce del 20 % in 24 ore. Äberg (32) accerta su foglie di pomodoro, poste all'oscuro per 24 ore, una diminuzione del 25 % nel contenuto di acido ascorbico. Hamner ed altri (27) riscontrano che i frutti di pomodoro, coltivato in piena luce, contengono 25,8 mg per 100 g di peso fresco di acido ascorbico; quelli coltivati all'ombra scendono a 15,5. Trasferendo i primi dal sole all'ombra scendono a 17, i secondi dall'ombra al sole salgono a 26. Hamner e Parks (33) trovano che l'acido ascorbico nelle rape verdi aumenta di otto volte incrementando l'intensità luminosa da 200 candele a 5000. Äberg (32) riscontra su di un lotto di piante di pomodoro di 6 settimane, tenute a 15°,5° C, un contenuto in acido ascorbico del 30 % più elevato di quello

misurato sull'analogo lotto tenuto a 25° C. Hunter e collaboratori dimostrano che le rape verdi tenute in terreni secchi contengono più acido ascorbico, su peso fresco, di quando sono allevate in terreni con umidità da considerarsi ottimale.

Berstein ed altri (30) lavorano su rape verdi in coltura sabbiosa con diverse quantità di macronutrienti, ne allevano pure in campo. Un esperimento era condotto in tarda primavera e prima estate, un altro nel primo autunno, usando tre località diverse. Così concludono: le piante cresciute in tarda primavera e prima estate contengono più carotene delle altre; anche la località è riuscita ad influenzare il carotene. Porter ed altri (34) studiano il granoturco durante la crescita ed affermano: « significative differenze nel carotene, in culmi di mais ibrido e mais comune, esistono ma sono limitate a paragone con quelle relative allo stadio di sviluppo delle piante ed ai fattori stagionali ». Bondi e Meyer (35) analizzano un certo numero di piante cresciute in Palestina in varie epoche dell'anno e trovano che il contenuto in carotene di piante cresciute d'inverno è decisamente più alto di quelle cresciute in estate. Hamner e collaboratori analizzano numerose varietà di frumento allevate in molte parti degli Stati Uniti d'America ed accertano che la località nella quale il frumento era prodotto influenzava il contenuto in tiamina in modo molto più marcato delle differenze genetiche. Bondi e Meyer (36) osservano in piante cresciute in Palestina, durante i mesi estivi, un contenuto in riboflavina più elevato di quello misurato nelle piante cresciute in inverno.

Hammer (37) studia l'influenza delle concimazioni sul contenuto vitaminico e così conclude: sembra probabile che le variazioni di contenuto in acido ascorbico delle piante allevate in campo siano influenzate decisamente dalla varietà e dalle condizioni climatiche, cosicchè l'effetto delle condizioni del terreno e della pratica delle concimazioni avrebbe poca importanza pratica. Lo sviluppo di clorosi abbassa il contenuto in carotene delle foglie. Reder ed altri (28-29) accertano che il potassio deprime leggermente il contenuto in acido ascorbico delle rape verdi. Petrosini (38) trova una relazione inversa fra concimazione azotata e contenuto di acido ascorbico nei peperoni. Pollard (39) lavorando su carote trova, invece, una correlazione positiva fra contenuto in carotene e disponibilità azotata del terreno In un recente lavoro sugli effetti indotti dalle variazioni stagionali sulla composizione chimica dei foraggi provenienti dai pascoli della provincia di Pontevedra (Spagna), G. e E. Vieitez (40) dimostrano come in generale i più alti contenuti in carotene si ottengano negli sfalci autunnali ed invernali. E ricordiamo inoltre lo studio di Mel'nik (41) condotto sui foraggi del Kazakhstan. Osserva che quelli ottenuti nelle annate siccitose contengono assai meno carotene di quelli prodotti in annate piovose. Il più alto contenuto in carotene spetta a giovani piante raccolte nel mese di maggio.

In sintesi, dalla letteratura riportata appare quanto segue:

1) la vitamina di gran lunga più studiata nei foraggi è senz'altro il β-carotene, seguìta a notevole distanza dalle altre; questa è certamente una importante lacuna che gli studiosi dovranno rapidamente colmare;

2) pur con contrasti non trascurabili, le ricerche sinora eseguite constatano un'azione preminente dei fattori climatici e dello stadio di

sviluppo sul contenuto in vitamine; il clima caldo-secco si dimostrerebbe deleterio a riguardo; così pure il progressivo sviluppo delle piante farebbe osservare un altrettanto progressivo attenuarsi della quantità di vitamine;

3) i fattori genetici e colturali sembrano dimostrare talora qualche preciso effetto, ma non mancano importanti confutazioni sperimentali;

4) in generale la clorofilla appare pochissimo studiata; mancano, quindi, significative correlazioni a riguardo.

Nonostante che anche recentemente Zakharova (42) abbia dimostrato gli stretti rapporti esistenti tra clorofilla nei foraggi e contenuto di emoglobina e di eritrociti nel sangue. L'effetto appare dovuto all'ingresso nell'organismo delle porfirine.

Parte sperimentale

A) Prove d'irrigazione

L'esperienza sugli effetti dell'irrigazione sulla produzione quanti-qualitativa di alcune foraggere nell'ambiente meridionale è stata dunque ripetuta, limitandola però notevolmente in conseguenza d'imprescindibili esigenze della organizzazione tecnica dell'azienda Valsecchi che ci ospitava. Si sono dovute sopprimere così le parcelle irrigate per aspersione e per scorrimento con aggiunta di liquami fertilizzanti. Conseguentemente l'impostazione sperimentale è risultata la seguente:

Erba medica
Parcella n. 1: controllo, senza irrigazione
Parcella n. 2: irrigazione per scorrimento

Trifoglio ladino
Parcella n. 1: controllo, senza irrigazione
Parcella n. 2: irrigazione per scorrimento

Per l'erba medica, che naturalmente risultava di terzo anno, è stato utilizzato lo stesso prato dell'anno precedente. Per il trifoglio ladino, pure di terzo anno, siamo stati costretti ad utilizzare un nuovo prato posto accanto a quello dell'annata precedente e presentante caratteristiche e sistemazioni identiche. Le notizie relative alla zona d'esperienza ed alle sue caratteristiche sono reperibili nel nostro precedente lavoro (1).

Poichè della nostra indagine abbiamo fatto parte integrante il controllo delle asportazioni effettuate dalla coltura sui terreni d'esperienza, riportiamo subito le risultanze analitiche, che al riguardo interessano.

Quelle relative ai terreni ad erba medica riguarderanno anche i valori constatati nel 1954, ciò che invece non è possibile fare per il trifoglio ladino per il quale si è addirittura dovuto cambiare l'appezzamento d'esperienza.

Tabella I. - **Composizione dei terreni**

		Erba medica			Trifoglio ladino
		inizio del 1954	fine del 1954	inizio del 1955	inizio del 1955
pH		7,4			7,2
Calcare	%	assenza			assenza
Scheletro	%	0,7			0,4
Terra fina	%	99,3			99,6
Sabbia grossa	%	17,2			22,3
Sabbia fine	%	29,7			32,3
Limo	%	25,4			23,9
Argilla	%	27,7			21,5
Humus (N x 20)	%	3,6	3,7	3,8	3,8
Humus (per ossidazione)	%	2,1	1,9	2,3	2,1
P_2O_5 totale	‰	2,0	2,1	2,1	2,4
P_2O_5 assimilabile (metodo Ferrari) kg/ha		312	258	300	234
K_2O sol. in ac. concentrato bollente	‰	10,2	10,8	9,3	11,5
K_2O scambiabile kg/ha		480	444	552	576
CaO	‰	22,5	22	23	21,3

Dai valori esposti e riferentisi alle parcelle ad erba medica, si evidenzia come l'azoto, la sostanza organica, la P_2O_5 totale e quella assimilabile, il K_2O solubile in acidi concentrati e l'ossido di calcio, all'inizio della ripresa vegetativa del 1955, poco differiscono dai valori riscontrati all'inizio del 1954, e ciò malgrado le fortissime sottrazioni effettuate dalla coltura e delle quali abbiamo dato ampia relazione (1). Per il K_2O scambiabile anzi troviamo un sensibile aumento che riteniamo possa ascriversi a qualche disformità di prelievo. Comunque risulta accertato che il ritmo metabolico caratteristico del terreno si è dimostrato in grado di far fronte per ora a tutte le esigenze dell'erba medica. Per il trifoglio ladino il discorso in parte non può essere diverso, successivamente ci sono venuti a mancare i valori relativi alla ripresa vegetativa del 1955 e questo non per nostra colpa. Si vedrà alla fine del 1955 quali saranno le nuove risultanze analitiche.

La piovosità accertata è stata quella che si rileva dalla seguente tabella.

TABELLA II. - **Campo di Battaglia. Dati pluviometrici dell'annata 1955**

Giorni	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre
1						41	8
2							
3						4	
4							
5							
6							2
7				35			
8			12,5				
9							
10							
1ª decade	0	0	12,5	35	0	45	10
11						87,5	
12	4					5,5	
13						20,5	
14							
15							
16						22	
17							
18							
19							
20							
2ª decade	4	0	0	0	0	135,5	0
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28						9	
29						8	
30						25	
31		8					
3ª decade	0	8	0	0	0	42	0
Totale mensile	4	8	12,5	35	0	222,5	10

Dall'esame della tabella II risulta evidente la scarsissima piovosità del periodo aprile-agosto, addirittura nulla dal 7 luglio sino al 31 agosto.

Dobbiamo anche far notare che il nuovo prato di trifoglio ladino risultava largamente infestato da erbe spontanee e presentava numerosi diradamenti, ciò che non facilitava certo la nostra indagine.

L'ordine cronologico dei tagli fu il seguente:

Erba medica asciutta ed irrigua:

I taglio: 24 maggio 1955
II » : 1 luglio 1955
III » : 29 luglio 1955
IV » : 29 agosto 1955
V » : 8 ottobre 1955

Trifoglio ladino:

in coltura asciutta:

I taglio 24 maggio 1955
II » : 1 luglio 1955
III » : 29 luglio 1955

in coltura irrigua:

I taglio: 24 maggio 1955
II » : 1 luglio 1955
III » : 29 luglio 1955
IV » : 29 agosto 1955

Le somministrazioni d'acqua alle parcelle irrigue furono quattro per l'erba medica ed hanno preceduto i tagli di maggio, luglio ed agosto. Per il trifoglio ladino furono soltanto tre, in quanto il prato, in agosto, si poteva considerare esaurito. Sulle modalità ed entità delle somministrazioni, rimandiamo a quanto riportato nell'indagine condotta nel 1954 (1).

Prelevamento dei campioni di foraggio

I criterî seguiti sono stati identici a quelli adottati per l'anno precedente, con la differenza che per ogni taglio di ogni parcella sono stati prelevati 5 campioni, tranne che per il terzo taglio di trifoglio ladino in asciutto e per il quarto taglio di questa Leguminosa in coltura irrigua. Infatti detti prati si presentavano quasi esauriti, nonchè infestati. Conseguentemente nel III taglio della parcella asciutta sono stati prelevati g 462 di erba, tagliata su m^2 2 di superficie, scelti nelle zone maggiormente pulite; anche nel IV taglio della parcella irrigua sono stati prelevati g 1470 di foraggio, su m^2 5 di superficie, scelti con lo stesso criterio. Successivamente il trifoglio ladino è praticamente scomparso. Il campione medio da destinarsi ai controlli chimici veniva effettuato pure con le modalità esposte.

Per quanto si riferisce ai particolari criterî seguìti nei confronti del campionamento, ai fini dei dosamenti vitaminici e della clorofilla, saremo costretti ad intrattenerci successivamente.

È stato pure determinato il valore del rapporto steli/foglie per l'erba medica e per il trifoglio ladino sia in coltura asciutta che in irrigua.

Riportiamo subito l'entità delle produzioni foraggere controllate.

Tabella III. **- Produzione di foraggio ragguagliata ad ettaro**

Tagli		Erba medica				Trifoglio ladino			
		Controllo		Irrigazione per scorrimento		Controllo		Irrigazione per scorrimento	
		verde q	secco q	verde q	secco q	verde q	secco q	verde q	secco q
I	24.V.1955	155,2	30,5	195,8	34,1	96,4	18,7	169,0	28,7
II	1.VII.1955	114,9	23,9	164,2	29,1	30,6	8,8	161,6	27,3
III	29.VII.1955	94,0	22,7	121,8	26,4			68,2	14,0
IV	28.VIII.1955	82,4	20,0	116,9	25,4			29,4	6,8
V	8.X.1955	125,8	22,2	112,5	21,4				
	Totale . . .	572,3	119,7	711,2	136,4	127,0	27,5	398,8	76,8

I valori suesposti indicano che la produzione secca d'erba medica nei cinque sfalci della parcella controllo è al disotto di circa il 14 % a quella della parcella irrigata. Se, però, si prendono in considerazione soltanto i quattro primi sfalci, che dovrebbero avere risentito dell'effetto dell'irrigazione, si constata che la stessa differenza sale a circa il 18 %. Dobbiamo, a riguardo, osservare:

1) l'annata 1955 è stata caratterizzata sino a settembre da un decorso decisamente siccitoso, in antitesi con quanto è accaduto nel 1954. Ciò malgrado, l'effetto degli apporti irrigui è stato lungi dal raggiungere quanto era logico attendersi. A nostro modo di vedere la cosa può imputarsi tanto a processi d'infiltrazione laterale quanto a risalienze di natura capillare. Non è infatti pensabile che una parcella effettivamente in asciutto, nella zona d'esperienza, con un prato d'erba medica di terzo anno, possa giungere a dare 7 tagli, con epoche di fioritura presso a poco analoghe a quelle della parcella irrigata;

2) la produzione secca dei cinque tagli d'erba medica, effettuati nella parcela irrigata, è risultata pari a ql 136,4. Abbiamo appena riferito

che in realtà i tagli furono 7. Il primo non venne da noi controllato in quanto giudicato molto infestato. L'ultimo invece ci è sfuggito dal controllo in conseguenza delle esigenze tecniche dell'azienda Valsecchi. Se consideriamo la produzione prevedibile dei due sfalci dell'entità pari a circa 50 q di sostanza secca, si deduce che la produzione secca totale della parcella irrigua di erba medica nel 1955 poco deve essersi scostata dai 180-190 q. Quindi un po' al disotto di quella analoga, ma con prato di 2° anno, riscontrata nel 1954 e che fu calcolata pari a circa 206 q di sostanza secca. Siamo sempre di fronte a produzioni molto ingenti che ripongono tutti i problemi suscitati dalla precedente indagine.

Per il trifoglio ladino il discorso è assai più semplice. Sfalci effettivi, degni di questo nome, se ne sono fatti tre in asciutto e quattro in irriguo. La produzione secca della parcella controllo fu in totale pari a q 27,5 e per quella irrigua risultò di q 76,8. Le cifre parlano da sole e non hanno bisogno di commenti; però, a nostro avviso, male si addicono alla nostra impostazione sperimentale, in quanto trattasi di prato irrigato finito per esaurimento. Le risultanze, pertanto, presentano solo un limitato e del tutto particolare significato.

Rapporto steli/foglie

Quest'interessante ricerca è stata eseguita nel tentativo di giustificare alcuni andamenti analitici particolarmente relativi alle vitamine ed alla clorofilla, senza dimenticare tuttavia le ripercussioni su altri importanti costituenti.

Tabella IV. **- Valori dei rapporti steli/foglie determinati su sostanza secca**

Tagli		Erba medica				Trifoglio ladino			
		Controllo		Irrigazione per scorrimento		Controllo		Irrigazione per scorrimento	
		steli %	foglie %	steli %	foglie %	steli %	foglie %	steli %	foglie %
I	24.V.1955	54	46	53	47	40	60	49	51
II	1.VII.1955	55	45	54	46	43	57	50	50
III	29.VII.1955	56	44	56	44			44	56
IV	28.VIII.1955	53	47	57	43			46	54
V	8.X.1955	48	52	48	52				

I dati suesposti rivelano che gli steli della parcella controllo d'erba medica, come media dei cinque sfalci controllati, rappresentano il 53 % circa del peso secco. Le foglie, quindi, contribuiscono solo con il 47 %. I valori della parcella irrigata sono appena percettibilmente diversi. Per il trifoglio ladino i valori riscontrati risultano fortemente influenzati da tutti gli eventi che sfortunatamente hanno colpito la coltura. Infatti, i due tagli controllati, per la parcella asciutta, dànno un peso secco degli steli pari al 41,5 % come media, quello delle foglie pertanto risulta dell'ordine del 58,5 %. Per i quattro sfalci irrigui il peso secco degli steli, come media, sale al 47 % e quindi quello delle foglie scende al 53 %.

Anche questa misura dimostra, a nostro parere, che gli effetti della irrigazione non sono stati all'altezza di quanto ci si poteva attendere.

Un rilievo ci pare interessante dover riferire nei confronti dell'erba medica: il taglio di ottobre capovolge la situazione nei confronti del rapporto fusti/foglie, cioè il peso secco di quest'ultime prevale su quello dei fusti.

Metodi di analisi

Per quelli che sono stati oggetto di applicazione anche nelle esperienze del 1954, rimandiamo al nostro precedente lavoro (1). I procedimenti seguìti nell'analisi della clorofilla e delle vitamine furono scelti fra quelli più recenti ed attendibili. In grado, quindi, di fornire risultanze concordanti e ripetibili. Essi sono i seguenti: per la clorofilla quello riportato nei « Methods of analysis of the Association of official agricultural chemists » (43), il quale la determina su una parte aliquota dell'estratto in acetone all'85 % del foraggio; lettura dell'estinzione a 660 m μ effettuata allo spettrofotometro Coleman mod. 14.

Per il dosamento del β carotene si è seguìto il metodo indicato negli « Official and tentative methods of analysis of the Association of official agricultural chemists » (43), consistente nel trattamento a caldo con idrossido di bario dell'estratto di foraggio in acetone all'85 %. Dopo raffreddamento si filtra e il filtrato si tratta con etere di petrolio in imbuto separatore per estrarre il carotene; lo strato petroletereo, dopo trattamento con alcool metilico per eliminare le ultime porzioni di pigmenti diversi dal β carotene, si diluisce a un volume noto e si determina l'estinzione a 450 m μ.

Per l'α tocoferolo è stato seguìto il metodo indicato da Snell e Snell, « Colorimetric methods of analysis » (45); esso consiste nell'estrazione con alcool etilico-etere di petrolio; separazione dello strato petroletereo che, dopo concentrazione a pressione ridotta, viene cromatografato attraverso colonna contenente una miscela 3:1 di celite e ossido di magnesio; l'eluato vien trattato con H_2SO_4 all'85 % per eliminare il β carotene; dopo gli opportuni lavaggi lo strato petroletereo è evaporato quasi a secco a pressione ridotta; si riprende con alcool etilico diluendo a un volume noto; in una parte aliquota si determina il contenuto in tocoferolo mediante aggiunta di α-α' dipiridile e di cloruro ferrico. Lettura dell'estinzione a 520 m μ.

Per l'acido ascorbico è stato seguìto il metodo volumetrico indicato in « Methods of vitamin assay » (44). Il foraggio viene estratto con acido metafosforico al 6 %; una parte aliquota dell'estratto viene diluita a un volume noto con acido metafosforico, si filtra e su una porzione del filtrato si determina l'acido ascorbico mediante titolazione con 2-6 dicloroindofenolo.

Prelievo dei campioni di foraggio

Problemi assai gravi sorgono per i dosamenti delle vitamine e della clorofilla nel prelievo dei campioni ed in tutta la serie di manipolazioni che investono l'intera manovra analitica, prima che i composti considerati siano posti fuori dell'azione degli agenti che operano la loro demolizione. È noto, infatti, come i foraggi, subito dopo lo sfalcio, vadano soggetti ad intense azioni di natura respiratoria, enzimatica, o d'altra indole, che hanno profonde ripercussioni sulla entità dei costituenti presi in esame e non soltanto su di essi.

S'impone quindi d'impedirle pressochè istantaneamente, ciò che non è di facile e generale realizzazione, oppure di limitarle nella misura massima possibile. In ogni caso, è necessario conoscere con la maggior precisione quanta parte della vitamina e della clorofilla si perda in quella determinata marcia di lavoro che lo sperimentatore si è liberamente scelta.

Ad esempio Jones, Zscheile e Griffith (10) per la misura del carotene pongono a confronto tre metodi di preparazione del campione, naturalmente subito dopo falciato: essiccamento a 130° C per 45', trattamento in autoclave per 2' con 5 libbre di pressione, tratta-

mentò con acqua bollente e spremitura prima della essiccazione. I primi due citerî dànno luogo a quantitativi di carotene presso a poco identici; il terzo fornisce valori più elevati, per evidente concentrazione del carotene nel foraggio residuo. Pertanto, i citati autori applicano il primo procedimento. Poichè le foglie di erba medica contengono dall'80 al 92 % del carotene totale, Zscheile e Witmore (46) credono opportuno operare la misura soltanto su di esse, ma Mitchell e King (47) sono invece del parere d'usare la pianta intera.

A noi paiono evidenti i motivi che impongono, nei foraggi, d'analizzare l'intero prodotto sfalciato.

I nostri problemi erano però ben più gravi. Innanzitutto le aziende nelle quali si conducevano le esperienze erano situate a distanza di 80 km circa dal laboratorio d'analisi; le parcelle erano talora numerose e talune dell'ampiezza di circa 2500 m^2; inoltre avevamo bisogno di eseguire numerose altre determinazioni chimiche richiedenti prelievi dell'ordine di diversi chilogrammi di sostanza verde. Tutto questo non avendo alcuna possibilità di essiccare rapidamente in campo il foraggio verde, secondo la tecnica degli autori citati. Vero è che se avessimo potuto superare quest'ultima difficoltà, con tutta probabilità avremmo ugualmente battuta altra strada per i seguenti motivi:

1) le perdite, per quanto ridotte, esistono sempre, malgrado le condizioni del tutto eccezionali nelle quali evidentemente hanno operato gli autori americani;

2) il loro controllo è stato effettuato soltanto sul β carotene, sono mancati analoghi controlli per l'acido ascorbico, la clorofilla e l'α tocoferolo, Per non parlare degli zuccheri che pur dovevamo determinare;

3) il criterio di agire su all'incirca 200 g di sostanza verde ci è sembrato, nelle nostre condizioni sperimentali, estremamente arrischiato e quindi non accettabile.

Abbiamo quindi creduto opportuno effettuare controlli cosidetti in bianco, adottando la seguente tecnica: a poche centinaia di metri dall'Istituto abbiamo coltivato un piccolo appezzamento con erba medica della stessa varietà impiegata nelle ricerche. Da questo appezzamento si prelevavano, di tanto in tanto, campioni di foraggio ai quali venivano fatte subire, con la maggiore approssimazione possibile, le stesse manipolazioni di quelli in esperienza, dopo di che si procedeva ai dosamenti programmati. Uno di questi campioni, logicamente, appena dopo sfalciato veniva immediatamente sottoposto ad analisi e forniva i valori di riferimento. Si ritene-

va, cioè, che quest'ultimi rappresentassero i contenuti vitaminici e clorofillici effettivi del foraggio in esame. Com'è noto, non è così. Infatti, subito dopo lo sfalcio, il foraggio va soggetto ad un complesso di azioni distruttive nei confronti di molti costituenti, fra cui quelli da noi sottoposti ad indagine. ne discende che i valori reali, quelli per intenderci che l'animale pascolante riesce ad utilizzare, non sono conosciuti. Per superare quest'ultimo ostacolo abbiamo pensato di applicare il seguente criterio: poichè la nostra routine analitica richiedeva circa 40', dallo sfalcio sino al momento nel quale le vitamine e la clorofilla potevano considerarsi al riparo dalle azioni degradanti, si ripetevano le determinazioni dopo che il foraggio aveva trascorso 40' dal solo sfalcio. In tal modo si ottenevano delle differenze in meno rispetto alle primitive misure. Tali differenze aggiunte a questi ultimi valori avrebbero dovuto costituire i risultati reali ricercati.

Naturalmente trattasi di un'interpretazione, perchè in effetto le cose non sono così semplici. Comunque i risultati che riporteremo fra poco chiariranno meglio l'effettiva realtà dei fatti esposti.

Su di un punto è però sin da ora necessario richiamare l'attenzione degli studiosi: bisogna che tutti si accordino su quali contenuti vitaminici, o d'altri costituenti soggetti ad analogo comportamento, si debba fare riferimento. A nostro avviso, malgrado quanto abbiamo sopra esposto, questo riferimento non può essere che il campione falciato, immediatamente sottoposto a procedimento analitico. Non darà le quantità totali, ma le differenze sono limitate e dell'ordine di qualche unità percentuale. Presenta invece il positivo vantaggio di uniformare tutti i risultati che la letteratura riporta sempre più estesamente e che, è da ritenere, si riferiscono a determinazioni eseguite con criteri di prelievo i più disparati. I nostri valori sperimentali si atterranno a questa considerazione, in quanto corretti della perdita che la così definita corrispondente prova in bianco aveva documentato come probabile. Certo non mancheranno le critiche al protocollo sperimentale da noi seguìto; di alcune di esse ci siamo resi edotti; riteniamo, però, di avere fatto del nostro meglio per superare i nostri imbarazzanti problemi. Fra i quali, non dimentichiamolo, trattandosi di colture in pieno campo, esistevano le inevitabili avversità atmosferiche che talora imponevano lo stesso differimento dell'epoca di prelievo stabilita. A titolo esemplificativo riportiamo nella seguente tabella V i controlli eseguiti recentemente, che di poco differiscono da altri in precedenza effettuati.

TABELLA V. - **Determinazioni di vitamine e di clorofilla eseguite su erba medica falciata e variamente conservata prima di essere sottoposta ai rispettivi esami analitici. Risultati riferiti a sostanza secca**

	Trattamento subito dal foraggio	Prova eseguita il 10.VII.1957							
		β Carotene		α Tocoferolo		Acido ascorbico		Clorofilla	
		mg/kg	Diminuzione %	mg/kg	Diminuzione %	mg/kg	Diminuzione %	g/kg	Diminuzione %
1	foraggio falciato ed immediatamente passato all'analisi	190	—	170	—	2900	—	3,46	—
2	foraggio falciato e passato all'analisi dopo 40'	180	5,2	157	7,6	2900	—	—	—
3	foraggio tenuto 5 ore a temperatura ambiente e 2 ore in frigorifero	132	30	120	29,4	2200	24,1	3,38	2,3
4	foraggio tenuto 2 ore a temperatura ambiente e 4 ore in frigorifero	154	18,9	134	21,1	2500	13,7	3,42	1,1
		Prova eseguita il 2.IX.1957							
1	foraggio falciato ed immediatamente passato all'analisi	270	—	220	—	3980	—	5,45	—
2	foraggio tenuto 6 ore a temperatura ambiente e 2 ore in frigorifero	230	14,8	170	22,7	3340	16,0	5,10	6,4
3	foraggio tenuto 2 ore a temperatura ambiente e 4 ore in frigorifero	252	6,6	198	10,0	3740	6,0	5,35	1,8
4	foraggio tenuto 4 ore a temperatura ambiente e 3 ore in frigorifero	240	11,1	188	14,5	3600	9,5	5,25	3,6
		Prova eseguita il 6.IX.1957							
1	foraggio falciato ed immediatamente passato all'analisi	340	—	270	—	4300	—	6,55	—
2	foraggio tenuto 6 ore a temperatura ambiente e 2 ore in frigorifero	315	7,3	210	22,2	3780	12,0	6,40	2,2
3	foraggio tenuto 2 ore a temperatura ambiente e 4 ore in frigorifero	320	5,8	234	13,3	4100	4,6	6,50	0,7
4	foraggio tenuto 2 ore a temperatura ambiente e 1 notte in frigorifero	318	6,4	235	12,9	4050	5,8	6,40	2,2

L'esame dei valori riportati nella tabella V mette in evidenza quanto segue:

1) tutti i valori considerati aumentano passando dallo sfalcio eseguito in luglio a quelli effettuati in settembre;

2) tutti i valori considerati, eccezione fatta per quelli della clorofilla, accusano perdite percentuali maggiori nel taglio di luglio;

3) al trattamento n. 1 delle tre prove corrispondono i valori vitaminici e della clorofilla ottenuti eseguendo la determinazione immediatamente dopo praticato lo sfalcio; sono quelli ai quali facciamo riferimento per calcolare le percentuali di perdite che i diversi modi di prelievo dei campioni di foraggio fanno constatare;

4) al trattamento n. 2 della prova eseguita il 10 luglio si trovano i risultati ottenuti per le tre vitamine su foraggio analizzato dopo 40' dallo sfalcio; questo tempo è quello impiegato di norma, nella determinazione per sottrarre i costituenti esaminati ai fenomeni enzimatici che portano alla loro distruzione. Rispetto alla determinazione precedente, eseguita subito dopo lo sfalcio, il β carotene e l'α tocoferolo diminuiscono presso a poco del 5 %; l'acido ascorbico per contro non fa osservare alcuna perdita. Preferibilmente, quindi, i processi ossidativi iniziali investono le due citate vitamine; aumentando ora del 5 % i valori di quest'ultime, ottenuti subito dopo lo sfalcio, si dovrebbe ottenere la reale quantità presente nel foraggio all'atto stesso del taglio; è, come si è detto, un'induzione che ha molte probabilità di verosimiglianza ma sulla quale non intendiamo insistere;

5) da risultati ottenuti variando le condizioni di conservazione del foraggio, prima dell'analisi, si deduce che le perdite sono correlate con il numero delle ore trascorse dallo sfalcio; soprattutto, com'è naturale, influiscono le ore trascorse a temperatura ambiente;

6) le perdite medie che le diverse combinazioni di conservazione, prima dell'analisi, fanno osservare, dicono che è l'α-tocoferolo a subire le percentuali più elevate, da un massimo del 25 % in luglio al 16 % in settembre; segue il carotene che va dal 25 % in luglio al 10% ed anche a poco più del 6 % in settembre; indi l'acido ascorbico che va dal 19 % in luglio al 10 ed al 7 % in settembre; per contro la clorofilla appare molto resistente e le perdite che fa osservare sono da ritenere sen'altro come trascurabili;

7) altre prove eseguite hanno dato luogo a valori concordanti sufficientemente con quelli appena esposti;

8) pertanto i contenuti vitaminici, che esporremo nelle prossime tabelle, risultano corretti opportunamente delle percentuali di perdite probabilmente subìte, con riferimento al campione falciato ed immediatamente sottoposto ad analisi. Sulla clorofilla non è stata eseguita alcuna correzione.

La composizione chimica dei foraggi in esperienza

L'esame analitico è stato questa volta assai più esteso che nel 1954. Infatti per tutti i campioni di erba medica e di trifoglio ladino abbiamo effettuato le seguenti determinazioni: umidità, ceneri, proteina greggia, proteina digeribile, grasso greggio, fibra greggia, estrattivi inazotati, zuccheri e polisaccaridi dotati di pressochè totale digeribilità, pentosani, acidi organici, lignina ed indeterminato. Quest'ultimo poco abituale termine si ottiene togliendo dagli estrattivi inazotati la seguente somma: zuccheri e polisaccaridi complessi, di cui sopra, più pentosani, più acidi organici e lignina. Chimicamente è da ritenersi rappresenti, in grande prevalenza, le emicellulose e fisiologicamente dovrebbe avere pressapoco la stessa valutazione dei pentosani. È naturale che per poter sottrarre dagli estrattivi inazotati il contenuto in lignina è necessario adottare un metodo di determinazione della fibra greggia che solubilizzi pressochè completamente la lignina stessa. Questo metodo può essere quello di Kürschner e Hanach, modificato da L. Bellucci, ma non quello di Weende. A titolo dimostrativo, come si vedrà, abbiamo operato con tutti e due i criterî analitici; si rendono così evidenti dal confronto delle tabelle VI e VII le conseguenze quantitative sia sull'entità degli estrattivi inazotati come sul valore dell'indeterminato. La tabella VI espone i predetti valori ottenuti applicando la metodica di Weende e la tabella VII, invece, adottando quella di Kürschner e Hanach modificata da L. Bellucci.

Seguono le determinazioni dei costituenti minerali e cioè: K_2O, MgO, CaO e P_2O_5. Da un ben noto rapporto tra i tre ultimi composti si calcola il valore dell'alcalescenza alcalino-terrosa che viene espresso in millequivalenti per 100 g di sostanza secca. Il segno positivo indica la prevalenza delle basi alcalino-terrose sull'acido fosforico. Infine, come è stato riferito, abbiamo operato il dosamento del β-carotene, dell'acido ascorbico e della clorofilla. Le seguenti tabelle illustreranno tutti i risultati ottenuti.

TABELLA VI. - **Risultanze analitiche ottenute**

Valori su foraggio verde

Sfalcio n.	Parcella n.	Umidità	Sostanza secca	Ceneri	Proteina greggia	Proteina digeribile	Grasso greggio	Fibra greggia	Estrattivi inazotati	Zuccheri, destrine ed amido, espressi come glucosio	Pentosani	Acidi organici espressi come acido malico	Lignina	Indeterminato	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	‰	‰	‰	‰
1°	I	80,4	19,6	2,0	4,1	2,9	0,4	5,0	8,0	1,5	2,3	1,4	1,1	1,7	2,9	1,0	7,4	1,4
	II	82,6	17,4	1,8	4,0	2,8	0,4	5,0	6,3	1,4	2,3	1,1	1,0	0,5	3,3	0,9	7,4	1,3
2°	I	79,2	20,8	2,0	4,3	3,1	0,4	6,0	8,0	1,6	3,1	1,2	1,4	0,5	4,5	1,1	7,1	1,3
	II	82,3	17,7	1,8	3,9	3,0	0,3	5,2	6,4	1,4	2,4	0,9	1,0	0,7	3,4	0,9	6,4	1,3
3°	I	75,8	24,2	2,5	4,4	2,5	0,5	7,2	9,6	1,4	3,2	1,4	1,4	2,3	4,8	1,1	8,8	1,5
	II	78,3	21,7	2,1	4,0	2,5	0,4	7,1	8,1	1,1	2,6	1,4	1,1	1,9	4,9	0,9	7,6	1,3
4°	I	75,7	24,3	2,5	4,5	2,5	0,5	7,2	9,7	1,3	2,8	1,9	1,5	2,2	6,0	1,2	7,9	1,2
	II	78,3	21,7	2,2	3,9	2,2	0,5	6,8	8,3	1,3	2,8	1,6	1,1	1,5	4,6	1,1	8,1	1,3
5°	I	82,0	18,0	2,0	4,2	2,0	0,3	4,6	6,8	1,2	2,0	1,2	0,6	2,0	3,4	0,8	7,8	1,3
	II	81,0	19,0	2,0	4,2	2,0	0,4	4,9	7,5	1,7	2,1	1,4	0,6	1,7	3,6	0,8	7,5	1,3

Risultanze analitiche ottenute sulle p

Valori su foraggio verde

Sfalcio n.	Parcella n.	Umidità	Sostanza secca	Ceneri	Proteina greggia	Proteina digeribile	Grasso greggio	Fibra greggia	Estrattivi inazotati	Zuccheri, destrine ed amido, espressi come glucosio	Pentosani	Acidi organici espressi come acido malico	Lignina	Indeterminato	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	‰	‰	‰	‰
1°	I	80,6	19,4	2,1	2,9	1,6	0,4	4,6	9,5	1,9	2,3	1,4	1,0	2,9	4,9	1,0	6,2	1,2
	II	83,0	17,0	1,7	2,6	1,5	0,2	4,3	8,2	1,8	2,7	0,9	0,8	1,9	3,5	0,9	6,0	1,1
2°	I	71,1	28,9	2,8	4,5	2,5	0,5	6,7	14,4	2,6	4,2	1,4	1,6	4,8	6,5	1,7	8,6	1,3
	II	83,1	16,9	2,1	3,0	1,3	0,2	4,3	7,2	1,9	2,4	0,8	0,9	1,2	4,0	1,4	6,5	1,1
3°	I	70,9	29,1	2,7	4,2	2,0	0,4	6,8	15,0	3,4	3,2		1,2		5,8	1,6	7,7	1,2
	II	77,6	22,4	2,5	3,2	1,3	0,3	6,0	10,2		3,3		1,1		3,6	1,0	8,5	1,4
4°	II	76,9	23,4	2,5	4,3	1,9	0,5	4,3	11,6	1,0	2,2		1,1		6,0	1,4	7,5	1,4

TABELLA VII. - **Indeterminato ed estrattivi inazotati calcolati determinando la fibra greggia col metodo di Kürschner e Hanach, modificato da L. Bellucci (su sostanza secca)**

		Erba medica			Trifoglio ladino		
Sfalcio n.	Parcella n.	Fibra greggia %	Estrattivi inazotati %	Indeterminato %	Fibra greggia %	Estrattivi inazotati %	Indeterminato %
1°	I	21,9	44,9	12,2	20,1	52,3	18,3
	II	24,2	40,4	7,0	21,3	52,0	15,0
2°	I	24,5	42,6	6,9	19,7	53,5	19,7
	II	25,9	39,8	7,1	21,4	46,6	11,2
3°	I	25,3	44,4	14,0	19,7	55,0	
	II	27,7	42,4	13,5	23,0	49,7	
4°	I	25,2	44,3	13,3			
	II	26,8	43,0	11,7	16,0	52,9	
5°	I	21,7	41,9	14,7			
	II	21,8	43,3	12,6			

TABELLA VIII. - **Dosamenti di carotene, acido ascorbico e clorofilla riferiti a foraggio secco**

		Erba medica			Trifoglio ladino		
Sfalcio n.	Parcella n.	Carotene mg/kg	Acido ascorbico mg/kg	Clorofilla g/kg	Carotene mg/kg	Acido ascorbico mg/kg	Clorofilla g/kg
1°	asciutta	430		5,4	360		3,9
	irrigua	400		5,7	380		4,2
2°	asciutta	390	4230	5,0	210	2200	2,4
	irrigua	400	4030	4,9	300	3680	4,9
3°	asciutta	140	3000	4,2		2280	2,9
	irrigua	97	3490	4,4	102	3300	4,2
4°	asciutta	180	4280	4,9			
	irrigua	230	4070	5,5	160	3250	4,5
5°	asciutta	460	5400	7,2			
	irrigua	570	6050	7,3			

Considerazioni relative ai suesposti valori analitici

Premettiamo che osserveremo soprattutto la composizione dei primi quattro sfalci di erba medica e dei primi tre di trifoglio ladino che dovrebbero avere risentito l'effetto della irrigazione. Anche l'influenza della successione degli sfalci sarà presa in considerazione.

La sostanza secca. — La sostanza secca delle parcelle controllo è nettamente più elevata di quelle irrigate. Fa eccezione, per evidenti ragioni, l'ultimo sfalcio di erba medica. Nel secondo e terzo sfalcio di trifoglio ladino la differenza è molto accentuata, ciò in relazione al particolare stato di sofferenza fisiologica nel quale è venuta a trovarsi la suddetta cultura che infatti scomparirà ben presto. Niente di particolare fa osservare la successione degli sfalci. Tutte le considerazioni seguenti riguarderanno la composizione riferita a sostanza secca.

Le ceneri. — Nulla di saliente riusciamo ad evidenziare sulle due colture, tanto in relazione alla irrigazione che alla successione degli sfalci.

La proteina greggia. — In entrambe le colture appare più elevata nelle parcelle irrigate, con un lieve capovolgimento nel quarto sfalcio di erba medica. Tale andamento, a nostro parere, è in accordo con la logica fisiologica.

Nell'erba medica il primo e l'ultimo sfalcio sono più ricchi di proteina, nel trifoglio ladino lo è l'ultimo. Anche questo contegno si può ritenere fisiologicamente esatto.

Rapporto proteina digeribile/proteina totale. — Nell'erba medica l'irrigazione sembra elevare detto rapporto ma con frequenti inversioni. Nel trifoglio ladino avviene il contrario, però si tratta di cultura in fase di prescomparsa.

La successione degli sfalci fa osservare un rapporto assai più elevato (maggior digeribilità) nei primi due sfalci di erba medica che scende rapidamente e decisamente nei successivi. Nel trifoglio ladino l'andamento è identico, però partendo da valori iniziali molto più bassi e ciò sempre in relazione allo stato anomalo della cultura. Ricordiamo che nel 1954 il valore del rapporto fu assai differente da quello ora illustrato.

Grasso greggio. — Nulla da segnalare sotto ogni aspetto.

Fibra greggia. — Come si vede dalle tabelle essa è stata da noi determinata sia con il metodo di Weende che con quello di Kürschner e Hanach, modificato da L. Bellucci. In tutti gli sfalci irrigati la fibra greggia, con entrambi i metodi impiegati, risulta più elevata il che, a nostro modo di pensare, non è molto logico e non si accorda con quanto si è constatato nella indagine del 1954.

La successione degli sfalci non fa apparire alcunchè di preciso; forse il primo ed ultimo sembrano un pò meno elevati degli altri. Si rileverà dalle tabelle VI e VII che la fibra determinata con il metodo di Weende è marcatamente più elevata della fibra ottenuta con il metodo Bellucci. Quest'ultima nell'erba medica va da un minimo del 84,4 % ad un massimo del 88,4%; nel trifoglio ladino decorre dal 84,8 % al 85,5 %, rispetto alla fibra dosata con il metodo Weende. È soprattutto lignina grezza quella che il procedimento Bellucci solubilizza in più. Pertanto operando con questo metodo, come si osserverà, s'incrementano corrispondentemente gli estrattivi inazotati. Però da questi diventa allora ammissibile sottrarre il valore della lignina e quindi ottenerli ripuliti del relativo inquinamento. Diventa pure possibile ottenere un valore d'indeterminato, fisiologicamente assimilabile alle emicellulose, assai prossimo alla realtà. Le tabelle VI e VII chiariscono il vero andamento quantitativo dei costituenti considerati.

Gli estrattivi inazotati. — Forse in correlazione con la più alta percentuale di fibra greggia, l'erba medica irrigata fa osservare un minor contenuto di estrattivi inazotati. Ma contegno opposto presenta il trifoglio ladino. Nulla di particolare mette in luce la successione degli sfalci.

Zuccheri e polisaccaridi complessi, espressi come glucosio. — Sono stati determinati con il metodo esposto nella nostra precedente nota (1), dove pure si trovano riferiti i motivi che ne giustificherebbero l'adozione. Nelle parcelle irrigue, sia ad erba medica che a trifoglio ladino, si nota, con una sola inversione, un più elevato contenuto. Si consideri che questa determinazione è operata su foraggio verde. Il rilievo è quindi significativo ed attesta un effetto favorevole degli apporti idrici.

Nulla fa osservare la successione degli sfalci. Invece si constata che il trifoglio ladino, in accordo con le risultanze del 1954, anzi accentuandole, è marcatamente più ricco, nei prodotti in discorso, dell'erba medica.

Pentosani. — Nè la irrigazione, nè la successione degli sfalci riesce a mettere in evidenza qualcosa di preciso.

Gli acidi organici espressi come acido malico. — Sono prodotti che si dosano solo eccezionalmente, ma la cui entità forse sorprenderà. L'irrigazione sembra attenuare il contenuto degli acidi organici; nulla per contro fa segnalare la successione degli sfalci.

La lignina. — Nei foraggi irrigati, con qualche eccezione, si presenta meno elevata. Ciò ha un certo senso fisiologico, per quanto sia in netto disaccordo con quanto si è visto per la fibra greggia. L'ultimo sfalcio dell'erba medica e gli ultimi due del trifoglio ladino sono nettamente più bassi dei rimanenti.

L'indeterminato. — Costituito, come si è detto, in prevalenza da emicellulose presenta nel complesso scarti quantitativi assai accentuati. Può oscillare da valori prossimi al 3% sino all'11 % nell'erba medica, applicando il metodo Weende per la determinazione della fibra greggia, da 7 % al 15 % applicando invece il metodo Kürschner e Hanach, modificato da L. Bellucci.

Non crediamo opportuno per tale valore trarre deduzioni correlate sia all'irrigazione che alla successione degli sfalci ed alla natura della foraggera.

L'ossido di calcio. — Non riteniamo d'avere nulla d'interessante da segnalare nei riguardi di questo costituente.

L'ossido di magnesio. — Dà luogo alla stessa precedente deduzione.

L'ossido di potassio. — Nulla d'interessante e sicuro da mettere in luce, salvo l'entità della percentuale dosata.

L'anidride fosforica. — Pur dovendo segnalare una certa prevalenza della P_2O_5 negli sfalci irrigati, sono tali e tante le eccezioni che non crediamo sia il caso d'insistere, tanto più che nulla di simile è stato osservato nella indagine del 1954.

L'alcalescenza alcalino-terrosa. — Sia l'irrigazione che la successione degli sfalci non sembrano influenzare chiaramente il valore considerato. Si nota che l'alcalescenza è marcatamente più alta nel trifoglio ladino, ma ciò è certamente da collegare con il particolare stato fisiologico della coltura.

Se i costituenti minerali non hanno dato luogo ad interessanti rilievi nei riguardi dell'effetto dell'irrigazione e della successione degli sfalci, per converso, come si vedrà, a conferma di quanto è stato osservato nell'indagine del 1954, essi documentano di quale entità siano le asportazioni effettuate dalle colture sui terreni e quali problemi agronomici esse pongono sul tappeto.

Le deduzioni che si possono trarre, in base all'esame delle tabelle riportate, sui costituenti vitaminici e clorofillici sono le seguenti:

1) la particolare irrigazione subìta dimostra un blando effetto favorevole sia per le due vitamine che per la clorofilla. Non mancano, al riguardo, alcune eccezioni;

2) l'effetto del fattore climatico, compendiato nell'epoca degli sfalci, appare molto netto per tutti e tre i costituenti presi in esame; il terzo taglio, di fine luglio, si dimostra a contenuto più basso per tutti;

3) i maggiori quantitativi di carotene si osservano per l'erba medica nel primo ma soprattutto nell'ultimo taglio d'ottobre; nel trifoglio ladino è pure il primo taglio quello che si presenta più ricco di carotene; i rapporti tra massimi e minimi osservati sono assai severi: i valori minimi possono infatti triplicarsi ed anche quadruplicarsi;

4) l'acido ascorbico denuncia pure i valori più elevati nell'ultimo sfalcio di erba medica; indefinibile appare il contegno del trifoglio ladino per i motivi che abbiamo riferito; i rapporti tra massimi e minimi sono assai più ridotti che non per il carotene; al più i valori minimi possono risultare raddoppiati;

5) la clorofilla pure si presenta più elevata nel primo e nell'ultimo sfalcio di erba medica; contegno incerto, ma i motivi sono ormai noti, fa rilevare il trifoglio ladino; gli scarti tra massimi e minimi di contenuto sono anche più ridotti di quelli esposti per l'acido ascorbico;

6) l'erba medica appare più ricca nei costituenti esaminati del trifoglio ladino, ma la constatazione può essere puramente casuale;

7) prendendo in considerazione soltanto l'erba medica osserviamo che il contenuto in carotene può andare da un decimo sino ad un trentesimo dell'acido ascorbico; andamenti non molto dissimili si possono verificare anche tra carotene e clorofilla; conseguentemente, i contenuti di acido ascorbico e clorofilla appaiono molto vicini fra loro;

8) sempre nell'erba medica si presenta una correlazione positiva, ma con molti dubbi, tra carotene, acido ascorbico, clorofilla e quantità di proteina greggia;

9) un'identica correlazione appare anche tra vitamine, clorofilla e fibra greggia, ciò che non quadra con la logica fisiologica. Non è comunque del tutto escluso che nel particolare stadio di prelievo da noi eseguito, andamenti, come quello appena esposto ,possano anche non essere contro la norma fisiologica. Ad avvalorare quest'ipotesi è la constatazione di una correlazione negativa tra vitamine, clorofilla e lignina;

10) pure una correlazione positiva è stata riscontrata con gli zuccheri e polisaccaridi, dotati di pressochè totale digeribilità, espressi come glucosio;

11) una correlazione che ha pure un notevole interesse è quella che si riferisce alla maggiore percentuale in peso, su sostanza secca, delle foglie rispetto agli steli, negli sfalci preatunnali ed autunnali di erba medica. È evidente come l'esposto rilievo costituisca una delle cause determinante i valori analitici suesposti.

Crediamo di avere illustrato un quadro complessivo dimostrante come non solo l'irrigazione sia assolutamente indispensabile per ottenere un'ingente produzione quantitativa di foraggio, ma altresì dia luogo ad un chiaro miglioramento nella sua composizione chimica. La tendenza all'aumento della proteina e dei carboidrati di più elevata digeribilità, il minore contenuto in lignina e le più elevate quantità di β carotene, acido ascorbico e clorofilla ne sono l'evidente riprova.

Le asportazioni effettuate dalle colture

È un argomento che riteniamo di notevole significato agronomico. Abbiamo visto quali siano state le asportazioni del 1954 (1); osserviamo ora ciò che è accaduto durante l'annata 1955.

Precisiamo che per ovvi motivi non prenderemo in esame i valori relativi al trifoglio ladino.

Il seguente prospetto dice in sintesi quanto è stato constatato:

***Tabella IX.* - Asportazioni determinate nel 1955 dall'erba medica nei 5 sfalci controllati**

Parcella	Sostanza secca	Ceneri	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5	N
	q ha	q ha	q ha	q ha	q ha	q ha	q ha
controllo . .	119,70	12,33	2,34	0,59	4,42	0,77	3,91
irrigata . . .	136,28	14,16	2,74	0,63	5,13	0,81	4,44

Dai valori riportati emerge quanto segue:

1) le asportazioni complessive di sostanze minerali sono pari a q 12,33 ad ettaro per la parcella controllo ed a q 14,16 per quella irrigata; quelle di CaO risultano dell'ordine di q 2,34 nella parcella controllo per salire a 2,74 nella parcella irrigata; quelle di MgO sono pari a q 0,59 nella parcella controllo e vanno a q 0,63 nella parcella irrigata; quelle di K_2O vanno da q 4,42 nella parcella controllo sino a q 5,13 nella parcella irrigata; quelle di P_2O_5 sono dell'ordine di q 0,77 nella parcella controllo per arrivare a q 0,81 nella parcella irrigata; infine l'azoto va da q 3,91 nella parcella controllo per arrivare a q 4,44 nella parcella irrigata;

2) se si dovesse tener conto dei due tagli mancanti, è evidente come le asportazioni degli elementi più importanti dal punto di vista della fertilità del terreno, e cioè K_2O, P_2O_5 ed N, siano significative quanto quelle segnalate nel 1954. Nostri calcoli induttivi darebbero le seguenti asportazioni in chilogrammi ad ettaro: K_2O 700; P_2O_5 110; N 530. Tolta di mezzo l'asportazione dell'azoto, in quanto esso è procurato in gran parte alla coltura dalle imponenti sintesi microbiologiche che avvengono nel terreno, rimane la situazione degli altri due elementi. Se tranquillizzante si può ritenere, per quanto è stato riferito nella precedente indagine, la situazione della P_2O_5, assai grave si palesa, per contro, la situazione per l'ossido di potassio per il quale si verificano restituzioni limitatissime. La necessità di provvedere appare pertanto evidente e, forse, immediata.

Osserviamo ora gli effetti, sulla composizione del terreno, di simili asportazioni, mettendo a confronto i risultati dell'analisi della parcella irrigata, che ha subìto massimi salassi, all'inizio ed alla fine del 1955:

N	totale all'inizio del 1955	1,90 ‰
»	totale alla fine del 1955	1,80 ‰
P_2O_5	assimilabile all'inizio del 1955 kg/ha .	300
»	assimilabile alla fine del 1955 kg/ha .	180
K_2O	scambiabile all'inizio del 1955 kg/ha .	552
»	scambiabile alla fine del 1955 kg/ha .	404

Sostanzialmente possiamo ritenere invariata la quantità di azoto totale presente all'inizio ed alla fine dell'annata. L'azoto asportato ha quindi in enorme prevalenza altra origine.

L'anidride fosforica assimilabile dà luogo a risultanze che non possiamo considerare esatte e che imputiamo a qualche errore di prelievo che talora si verifica in condizioni sperimentali come le nostre.

L'ossido di potassio scambiabile è disceso dai 552 kg iniziali ai 404 finali. È evidente l'effetto della massiccia sottrazione; tuttavia risulta del

pari chiaro che il metabolismo caratteristico del terreno ha ripristinata la dotazione iniziale, nel solo periodo considerato, per oltre il 70 %.

Rimane naturalmente valida la riserva formulata per l'analoga esperienza del 1954 e relativa al problema dell'approfondimento radicale dell'erba medica nei riflessi dell'assimilabilità del K_2O. Rimangono altresì valide le nostre obiezioni al riguardo. Sta di fatto che simili ingenti asportazioni pongono impellenti problemi di adeguate reintegrazioni. Nè valgono le notevoli riserve, facilmente metabolizzabili, che il terreno in esperienza dimostra per ora di possedere nei confronti dell'ossido di potassio. A nostro avviso è necessario, se non si vuole giungere presto ad un abbassamento della fertilità generale, provvedere adeguatamente e tempestivamente.

B) Gli effetti quanti-qualitativi della concimazione fosfo-potassica sull'erba medica

Vogliamo prima di tutto chiarire i motivi che hanno determinato quest'indagine. Avevamo osservato, nelle ricerche eseguite presso l'azienda Valsecchi, di quale ingente entità siano le produzioni foraggere irrigue che si ottengono nella pianura del Sele e quali siano le sottrazioni di elementi di fertilità che si determinano nel terreno. Sottrazioni non sempre adeguatamente reintegrate. Abbiamo pensato che la coltura di erba medica, nella successione degli sfalci, potesse, in qualche stadio vegetativo, trovarsi in stato di carenza nei confronti della P_2O_5 e del K_2O e quindi essere in grado di risentire beneficamente di una massiccia concimazione fosfo-potassica. Nel caso particolare, trattandosi di terreno ben fornito di entrambi i costituenti, ma particolarmente di K_2O, abbiamo pensato di adottare una concimazione di base fissa per il K_2O e di aumentare invece progressivamente le quantità di P_2O_5. Abbiamo anche supposto che gli effetti di un apporto sensibile di P_2O_5 non avrebbero mancato di ripercuotersi tangibilmente sulla composizione del foraggio. Non sono infatti poche le indagini affermanti l'evidenza di una correlazione positiva tra concimazione ed alcuni costituenti inorganici della produzione vegetale. Ma non sono, forse, in minor numero quelle che lo contestano. Anche in questo caso, come per le vitamine, bisogna impostare la questione su di una base di relatività. Non vi ha dubbio, a nostro parere, che le concimazioni, oltre che aumentare la produzione, riescano ad influire sulla composizione chimica della pianta.

Questo si verifica quando esista, al riguardo, un notevole margine di sicurezza nell'esperienza. Vale a dire quando la prova sia impostata in condizioni adatte a risentire gli effetti della formula di concimazione impiegata. Se il terreno od il clima cambiano, se il terreno è ben fornito ed a rapido ritmo metabolico nei confronti degli elementi di fertilità oggetto dello studio, se la formula di concimazione non è quanti-qualitativamente bene scelta, se la coltura poco si presta, si possono ottenere effetti opposti a quelli pensati. In altri termini, il fattore concimazione può essere reso inoperante dal prevalere di influenze di natura pedo-climatica o d'altra indole. L'indagine della quale daremo subito conto è una di quelle tipiche al riguardo. Si vedrà infatti come essa non riesca a mettere in evidenza gli effetti della concimazione eseguita nè sull'entità nè sulla composizione chimica dell'erba medica.

Risultanze relative alla entità della produzione

Le esperienze sono state condotte su erba medica nell'azienda « Torre Lama » in Bellizzi di Salerno, appartenente alla nostra Facoltà. Il clima della località è quello caratteristico della zona della pianura del Sele, già descritto. Il terreno, pianeggiante, è di natura limo-argillosa. Le analisi eseguite sui campioni di terreno prelevati alla profondità di cm 0-30 e cm 30-50 hanno dato i seguenti risultati:

	da cm 0 a 30	da cm 30 a 50
pH	7,4	7,4
Calcare	—	—
Scheletro %	1,6	1,2
Sabbia grossa %	23,5	21,0
Sabbia fine %	31,1	28,6
Limo %	21,8	25,2
Argilla %	23,6	25,2
Humus (N × 20) %	2,5	2,3
Humus ($K_2Cr_2O_7$) %	1,6	1,4
N ‰	1,25	1,15
Perdita a fuoco %	5,7	5,6
P_2O_5 totale ‰	1,8	1,5
P_2O_5 assimilabile (metodo Ferrari) kg/ha	300	223
K_2O sol. in ac. concentrato bollente ‰	11,0	10,3
K_2O scambiabile kg/ha	630	552

Si tratta di terreno a medio contenuto in humus ed azoto, ricco di P_2O_5 assimilabile e K_2O scambiabile. Si osservino gli effetti dell'approfondimento sulla sua composizione chimica.

L'appezzamento di terreno scelto, di superficie pari a circa m^2 3500, era investito a medicaio di 2° anno. Il prato si presentava in buone condizioni di vegetazione ed uniformità.

Il piano di concimazione applicato ha compreso lo studio di 5 formule di concimazione fosfatica associata a concimazione potassica. Infine sono state stabilite parcelle controllo senza alcuna concimazione. Ogni formula aveva 4 ripetizioni, secondo il seguente schema che, in considerazione della particolare ricchezza del terreno in K_2O scambiabile, teneva ferma la quantità di fertilizzante potassico aggiunto e variava progressivamente quella di P_2O_5:

Serie n. 1 - Controllo: senza alcuna concimazione

» » 2 - K_2O kg/ha 100, pari a q 2 di solfato potassico

» » 3 - K_2O kg/ha 100, pari a q 2 di solfato potassico + P_2O_5 kg/ha 100, pari a q 5 di perfosfato 18/20

» » 4 - K_2O kg/ha 100, pari a q 2 di solfato potassico + P_2O_5 kg/ha 150, pari a q 7,5 di perfosfato 18/20

» » 5 - K_2O kg/ha 100, pari a q 2 di solfato potassico + P_2O_5 kg/ha 200, pari a q 10 di perfosfato 18/20

» » 6 - K_2O kg/ha 100, pari a q 2 di solfato potassico + P_2O_5 kg/ha 250, pari a q 12,5 di perfosfato 18/20

» » 7 - K_2O kg/ha 100, pari a q 2 di solfato potassico + P_2O_5 kg/ha 300, pari a q 15 di perfosfato 18/20

Il campo fu diviso in 28 parcelle, ciascuna di m^2 100 di superficie, circondate da una fascia protettiva larga m 4, anch'essa coltivata a erba medica.

La somministrazione dei concimi venne praticata alla fine della prima decade di giugno, dopo il primo taglio. I concimi furono interrati con una energica erpicatura. Naturalmente il medicaio ricevette le normali irrigazioni per scorrimento, una dopo ogni taglio. Le modalità di prelievo dei campioni furono uguali a quelle descritte per le esperienze condotte presso l'azienda Valsecchi.

Complessivamente dopo le concimazioni furono eseguiti 5 tagli, alle seguenti epoche:

I taglio: 6 giugno 1955
II » : 12 luglio 1955
III » : 9 agosto 1955
IV » : 12 settembre 1955
V » : 21 ottobre 1955

I risultati relativi alle quantità di foraggio secco prodotte, sono riassunti nella tabella X.

Tabella X. - **Quantità di foraggio secco prodotto**

Tagli	Controllo	K_2O Kg/ha 100 P_2O_5 Kg/ha —	100 100	100 150	100 200	100 250	100 300
	q	q	q	q	q	q	q
I	38,8	37,9	42,5	41,6	42,5	42,9	44,9
II	42,3	39,5	42,6	47,4	44,1	42,6	42,4
III	26,6	26,8	23,5	25,6	25,8	23,3	24,4
IV	25,2	22,5	24,0	24,1	24,2	24,2	23,3
V	11,8	11,9	12,2	12,1	11,1	10,3	10,6
Totale	144,7	138,6	143,8	150,8	147,7	143,3	145,6

Praticamente nessuna influenza hanno esercitato le concimazioni. Le produzioni realizzate sulle parcelle trattate con le diverse formule di concimazione si allineano con quelle fornite dalle parcelle-controllo. A voler essere precisi le formule di concimazione che hanno elevato rispettivamente di 3 e di 5 q la produzione della parcella-controllo sono state quelle di 100 kg/ha di K_2O con 200 kg/ha di P_2O_5 e di 100 kg/ha di K_2O con 150 kg/ha di P_2O_5. Ma il nostro parere, senza alcuna elaborazione matematico-statistica, è che tali differenze non siano da considerare significative. La giustificazione per tale andamento appare la seguente: il terreno è ricco di K_2O scambiabile e P_2O_5 assimilabile e presenta le stesse favorevoli caratteristiche metaboliche del terreno dell'azienda Valsecchi, dal quale dista pochi chilometri. Il medicaio in esperienza era di 2° anno e quindi con apparato radicale già approfondito, il che ha permesso alla coltura di utilizzare le cospicue disponibilità naturali del terreno, lasciando, per intanto, inoperanti le aggiunte fertilizzanti effettuate.

È pure da mettere in risalto la produzione molto soddisfacente ottenuta in tutte le parcelle: in media sono circa 145 q di sostanza secca ad ettaro. Se si tiene conto del primo sfalcio, di solito il più abbondante, che non abbiamo controllato in quanto molto infestato e che l'ultimo sfalcio è stato abbandonato al pascolo, non è difficile intuire come ci troviamo di fronte ancora a circa 200 q di produzione secca ad ettaro, del tutto pari a quelle riscontrate nell'azienda Valsecchi nel 1954 e nel 1955.

Tabella XI. - **Valori del rapporto steli/fogl**

Tagli	Controllo		K_2O kg 100/ha		K_2O kg 100/ha P_2O_5 kg 100/ha	
	Steli %	Foglie %	Steli %	Foglie %	Steli %	Fogli %
I 6/6/1955	63,5	36,5	63	37	57	43
II 12/7/1955	59	41	57	43	61	39
III 9/8/1955	49	51	48	52	46	54
IV 12/9/1955	50	50	50,5	49,5	49,5	50
V 21/10/1955	38	62	38	62	38	62

Da un rapido esame della tabella precedente emerge quanto segue:

1) riferito a sostanza secca il peso degli steli prevale nei primi sfalci; progressivamente discende sino a far constatare il prevalere delle foglie negli ultimi; gli scarti di percentuale, come si noterà, sono molto notevoli;

2) l'esame degli effetti prodotti dalle sette formule di concimazione praticate, dimostra che il rapporto fusti/foglie riesce appena percettibilmente influenzato. L'incremento dell'apporto fosfatico sembra determinare un lieve aumento nella percentuale del peso secco di foglie.

La composizione chimica del foraggio

Si tratta, com'è stato riferito, di erba medica irrigata e le cui produzioni sono apparse molto equilibrate. In tali condizioni risulta piuttosto difficile l'affermarsi di sensibili differenze nella composizione chimica dei foraggi. Le seguenti tabelle riportano tutti i risultati sperimentali ottenuti.

Considerazioni relative ai risultati esposti

Dall'esame della tabella XII emerge quanto segue:

Umidità. — Il primo sfalcio appare il meno ricco, per contro i più forniti appaiono il quarto ed il quinto. Nessuna influenza dimostrano le varie formule di concimazione.

I rilievi successivi avranno riferimento alle percentuali su sostanza secca.

erminati su sostanza secca

K_2O kg 100/ha P_2O_5 kg 150/ha		K_2O kg 100/ha P_2O_5 kg 200/ha		K_2O kg 100/ha P_2O_5 kg 250/ha		K_2O kg 100/ha P_2O_5 kg 300/ha	
Steli %	Foglie %	Steli %	Foglie %	Steli %	Foglie %	Steli %	Foglie %
59,5	40,5	66	34	53	47	49	51
60,5	39,5	59	41	61	39	58,5	41,5
47	53	48	52	49	51	51,5	48,5
41,5	50,5	49,5	50,5	50	50	41,5	58,5
41	59	38	62	38	62	38	62

Ceneri. — Il quarto e quinto sfalcio appaiono più ricchi dei precedenti, ma nessun effetto visibile manifesta l'azione delle varie concimazioni.

Proteina greggia. — Già dal terzo taglio si manifesta un progressivo e deciso aumento del contenuto proteico. È nostro parere che in tal caso sia intervenuto il progressivo attenuarsi del rapporto fusti/foglie. E poichè questo, anche se in diversa misura, è stato constatato in esperienze dove non entrava in giuoco il fattore concimazione, ne scende che quest'ultima non avrebbe alcuna responsabilità in proposito.

Rapporto proteina digeribile/proteina totale. — La digeribilità maggiormente elevata si manifesta nel primo sfalcio, indi si abbassa progressivamente e sensibilmente. Tale andamento quest'anno è stato osservato anche nella esperienza condotta presso l'azienda Valsecchi dove erano sotto indagine i soli effetti della irrigazione. Ma diversamente si è constatato per l'analoga ricerca condotta nel 1954. Non abbiamo per ora elementi per emettere delle ipotesi giustificanti i due diversi comportamenti. Nessun effetto chiaro manifestano le varie formule di concimazione impiegate.

Grasso greggio. — Analogamente alla proteina, aumenta sensibilmente a partire dal terzo sfalcio. Non si riesce ad evidenziare l'effetto della concimazione.

Fibra greggia. — Diciamo subito che dal complesso dei rilievi chimici abbiamo l'impressione che il secondo sfalcio si trovi in fase fisiologica leggermente più avanzata. Ed una volta per sempre è opportuno

ricordare che i nostri sfalci sono tutti spostati, e cioè il nostro primo in realtà è il secondo eseguito e così via. Questo a parte, si osserva che la fibra greggia diminuisce andando dal primo al quinto sfalcio con decisa progressione, in netto contrasto con il comportamento della proteina greggia ma in accordo con la logica fisiologica. Non riusciamo ad individuare alcun effetto preciso delle varie formule di concimazione.

Estrattivi inazotati. — Nè in relazione all'epoca degli sfalci, nè alla formula di concimazione, riusciamo a mettere in evidenza qualcosa di preciso.

Zuccheri e polisaccaridi a digeribilità pressochè totale. — In accordo con tante altre deduzioni precedenti, osserviamo che essi sono più abbondanti negli ultimi due sfalci. Nulla di chiaro mettono in luce le varie formule di concimazione praticate.

Pentosani. — Appare un contegno invertito rispetto ad altri esposti e cioè l'ultimo sfalcio è meno ricco in pentosani. Nulla fanno segnalare le concimazioni.

Acidi organici. — Si mette in luce un aumento a partire dal terzo sfalcio. Nulla fanno osservare le varie formule di concimazione.

Lignina. — Segnaliamo valori un po' più bassi nel terzo ma soprattutto nel quarto sfalcio. Si osservi ancora una volta la mancanza di correlazione tra contenuto in fibra greggia e quello in lignina. Non riusciamo a scorgere precisi effetti da parte delle concimazioni.

Indeterminato. — Lo assimiliamo alle emicellulose. Risulta nettamente più basso nei primi due sfalci. Nessun effetto da parte delle concimazioni.

La tabella XIII riporta i valori della fibra greggia determinata col metodo di Kürschner e Hanach, modificato da L. Bellucci e conseguentemente quelli degli estrattivi inazotati e dell'indeterminato che, come si è detto, si ottiene sottraendo dagli estrattivi la somma degli zuccheri, dei pentosani, degli acidi organici e della lignina. Se si confrontano i citati valori con quelli analoghi della precedente tabella XII, dove però il dosamento della fibra greggia è stato effettuato secondo il metodo Weende, si vedrà quanto siano sensibili le differenze, con evidenti effetti sul valore alimentare del prodotto.

TABELLA XII. - **Risultanze analitiche ottenute**

Valori su foraggio verde

Sfalcio n.	Parcella n.	Umidità	Sostanza secca	Ceneri	Proteina greggia	Proteina digeribile	Grasso greggio	Fibra greggia	Estrattivi inazotati	Zuccheri, destrine ed amido, espressi come glucosio	Pentosani	Acidi organici espressi come acido malico	Lignina	Indeterminato	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	‰	‰	‰	‰
1	I	74,5	25,5	2,5	4,8	3,3	0,5	8,1	9,6	1,7	3,7	1,5	1,8	0,8	5,1	0,9	8,7	1,6
	II	78,0	22,0	2,1	4,0	2,7	0,5	7,3	8,1	1,5	3,1	1,3	1,4	0,8	4,1	0,7	7,1	1,3
	III	77,0	23,0	2,3	4,3	2,8	0,4	7,6	8,4	1,5	3,4	1,4	1,4	0,7	4,0	0,8	7,4	1,4
	IV	78,0	22,0	2,2	4,0	2,4	0,4	7,3	8,1	1,5	3,4	1,3	1,3	0,6	4,5	0,7	7,6	1,4
	V	77,5	22,5	2,2	4,1	2,6	0,4	7,6	8,3	1,5	3,1	1,4	1,3	0,9	4,6	0,8	7,5	1,4
	VI	75,1	24,9	2,3	4,6	3,2	0,5	8,6	8,9	1,8	3,6	1,3	1,5	0,6	4,6	0,8	8,1	1,5
	VII	75,4	24,6	2,4	4,3	2,8	0,4	8,6	8,8	1,7	3,5	1,4	1,6	0,7	4,9	0,9	8,4	1,6
2	I	80,7	19,3	1,8	3,3	1,8	0,4	7,1	6,7	1,3	2,7	1,1	1,1	0,5	3,4	0,7	6,6	1,1
	II	81,1	18,9	2,0	3,3	2,2	0,4	6,6	6,7	1,3	2,7	1,1	1,1	0,5	3,4	0,7	7,1	1,2
	III	81,5	18,5	1,8	3,5	2,2	0,3	6,5	6,3	1,3	2,5	1,0	1,1	0,4	3,6	0,7	6,5	1,2
	IV	80,0	20,0	1,9	3,6	2,1	0,3	7,4	7,0	1,3	2,8	1,2	1,2	0,5	3,6	0,7	6,9	1,2
	V	80,3	19,7	1,6	3,3	1,9	0,3	7,4	7,0	1,3	2,8	1,2	1,2	0,5	3,7	0,7	6,7	1,3
	VI	80,7	19,3	1,8	3,4	2,1	0,3	7,2	6,6	1,4	2,6	1,0	1,1	0,3	3,8	0,7	7,1	1,2
	VII	80,5	19,5	1,9	3,7	2,1	0,4	7,0	6,4	1,3	2,7	1,1	1,5	0,4	3,7	0,7	7,0	1,3
3	I	79,4	20,6	2,0	4,3	2,5	0,5	6,2	7,6	1,1	2,8	1,3	1,1	1,3	3,9	0,8	7,4	1,3
	II	78,3	21,7	2,1	4,6	2,8	0,5	6,4	8,2	1,1	2,9	1,5	1,2	1,4	4,4	0,9	7,4	1,3
	III	79,7	20,3	2,0	4,4	2,9	0,5	6,0	7,4	1,1	2,6	1,3	1,3	1,1	4,3	0,8	7,3	1,4
	IV	78,4	21,6	2,2	4,5	2,9	0,5	6,7	7,7	1,2	2,7	1,4	1,2	1,1	4,3	0,9	7,8	1,4
	V	79,1	20,9	2,0	4,1	2,7	0,5	6,9	7,4	1,2	2,7	1,3	1,1	1,1	4,1	0,8	7,5	1,4
	VI	79,3	20,7	2,0	4,2	2,5	0,5	6,7	7,4	1,3	2,9	1,2	1,1	0,9	3,7	0,8	7,5	1,3
	VII	78,8	21,2	2,1	4,4	2,5	0,5	6,5	7,6	1,3	2,6	1,4	0,9	1,4	3,5	0,7	7,7	1,4
4	I	83,5	16,5	1,9	3,5	1,9	0,4	4,2	6,4	1,2	2,1	1,1	0,8	1,2	2,6	0,6	6,0	1,0
	II	84,2	15,8	1,7	3,5	2,1	0,4	4,1	6,0	1,2	2,1	1,0	0,7	1,0	2,9	0,6	6,0	1,1
	III	84,0	16,0	1,8	3,5	2,0	0,4	4,4	5,9	1,2	2,0	1,0	0,8	0,9	2,4	0,6	6,2	1,1
	IV	83,9	16,1	1,8	3,5	2,2	0,4	4,6	5,7	1,1	1,9	1,1	0,7	1,0	2,6	0,6	6,3	1,1
	V	83,8	16,2	1,7	3,4	2,1	0,4	4,4	6,3	1,4	2,1	1,1	0,7	1,0	2,9	0,7	6,1	1,1
	VI	83,6	16,4	1,7	3,4	2,0	0,4	4,9	6,0	1,2	2,1	1,1	0,7	1,0	3,0	0,6	6,0	1,1
	VII	82,7	17,3	1,9	3,7	2,0	0,5	4,5	6,8	1,2	2,1	1,2	0,8	1,5	2,9	0,6	6,6	1,2
5	I	83,0	17,0	1,9	4,7	2,4	0,4	3,5	6,4	1,3	1,8	1,2	1,1	1,0	2,8	0,7	7,3	1,6
	II	83,3	16,7	1,9	4,6	2,4	0,4	3,6	6,0	1,4	1,9	1,1	1,2	0,5	2,9	0,7	7,4	1,5
	III	82,5	17,5	2,0	4,7	2,3	0,6	3,5	6,7	1,6	1,8	1,1	1,2	1,0	3,0	0,7	7,2	1,7
	IV	82,8	17,2	2,0	4,6	2,4	0,5	3,8	6,3	1,4	1,0	1,2	1,1	0,9	3,1	0,8	7,3	1,6
	V	83,4	16,6	1,9	4,3	2,3	0,4	3,7	6,2	1,4	1,8	1,1	1,0	0,9	3,0	0,7	7,5	1,6
	VI	83,7	16,3	1,9	4,2	2,3	0,4	3,3	6,5	1,2	1,6	1,1	1,1	1,5	2,3	0,7	7,1	1,7
	VII	82,3	17,7	2,0	4,8	2,5	0,5	3,3	7,1	1,5	1,9	1,3	1,2	1,2	2,9	0,7	7,2	1,6

Tabella XIII. - **Indeterminato ed estrattivi inazotati calcolati determinando la fibra greggia col metodo di Kürschner e Hanach, modificato da L. Bellucci (su sostanza secca)**

Sfalcio N.	Parcella N.	Fibra greggia %	Estrattivi inazotati %	Indeterminato %
1°	I	27,0	42,3	8,0
	II	28,1	41,9	8,4
	III	28,1	41,3	8,1
	IV	28,3	42,0	7,9
	V	28,6	41,9	9,1
	VI	29,4	40,8	7,7
	VII	29,6	42,2	7,9
2°	I	32,4	39,4	7,0
	II	29,5	40,8	7,8
	III	29,9	39,6	7,5
	IV	31,3	40,3	8,0
	V	32,0	41,1	7,9
	VI	31,9	39,2	7,1
	VII	30,7	38,5	7,5
3°	I	25,6	41,5	10,6
	II	25,0	42,1	11,0
	III	25,1	40,9	10,0
	IV	26,4	40,4	9,9
	V	27,9	40,2	10,2
	VI	27,5	40,4	9,1
	VII	26,3	40,7	11,3
4°	I	21,8	42,8	11,1
	II	22,4	41,9	10,2
	III	23,3	41,0	9,5
	IV	24,2	40,0	10,3
	V	23,0	42,7	10,0
	VI	25,3	41,2	10,4
	VII	22,1	43,1	12,5
5°	I	17,8	40,6	9,0
	II	18,6	39,5	6,0
	III	17,2	41,5	9,0
	IV	18,6	40,2	8,5
	V	18,9	40,8	9,0
	VI	17,2	42,9	12,1
	VII	16,1	42,9	9,7

L'ossido di calcio. — Tende ad abbassarsi con il progredire degli sfalci ma non riusciamo ad individuare alcun effetto delle concimazioni.

L'ossido di magnesio. — Si osserva un lieve aumento negli ultimi sfalci, ma senza alcuna visibile correlazione con le concimazioni.

L'ossido di potassio. — Fa osservare un lieve aumento nel quarto sfalcio ed uno più marcato nell'ultimo, ma del tutto slegati dalle concimazioni praticate.

L'anidride fosforica. — Presenta un contegno analogo all'ossido di potassio, però l'effetto delle varie formule di concimazione, che hanno giuocato sul progressivo aumento della concimazione fosfatica, appare quanto mai contrastato.

L'alcalescenza alcalino-terrosa. — In conseguenza dei rilievi esposti nei riguardi del CaO, del MgO e della P_2O_5, appare più elevata nei primi sfalci, ma senza subire nessuna concreta influenza da parte delle concimazioni.

Osserviamo ora i valori della tabella XIV relativi ai contenuti vitaminici e della clorofilla. Si vedrà che per l'ultimo sfalcio viene riportata per la prima volta la determinazione dell'α tocoferolo.

Il carotene. — Si dimostra molto netta l'influenza del fattore climatico che in tale esperienza trova pure una correlazione positiva con il rapporto fusti/foglie che si modifica con il progredire degli sfalci a favore della percentuale in foglie. Il contenuto in β carotene viene più che a raddoppiare passando dal 1° sfalcio (avvenuto però in giugno) all'ultimo. Nel contempo non riusciamo a cogliere nessun particolare effetto da parte della concimazione.

L'acido ascorbico. — Poco chiaro appare il contegno di questa vitamina che è decisamente a contenuto più elevato nel quarto sfalcio e più basso nell'ultimo. Il fattore climatico in questo caso non appare, così come non si evidenzia nessun effetto da parte delle concimazioni. Anche gli scarti tra minimi e massimi di composizione appaiono molto più tenui di quelli osservati per il carotene.

La clorofilla. — Si dimostra chiaramente influenzata dall'epoca dello sfalcio. Il primo presenta il più basso contenuto in clorofilla, l'ultimo, per contro, il più elevato. Anche per questo costituente l'influenza delle

Tabella XIV. - **Dosamenti di β carotene, acido ascorbico, clorofilla e α tocoferolo effettuati su erba medica (valori riferiti a sostanza secca)**

Sfalcio N.	Parcella N.	β Carotene	Media	Acido ascorbico	Media	α Tocoferolo	Media	Clorofilla	Media
		mg/kg		mg/kg		mg/kg		g/kg	
1°	I	230		3410				3,9	
	II	270		3900				4,6	
	III	220		3480				3,5	
	IV	260	237	3460	3570			4,7	4,1
	V	230		3560				4,2	
	VI			3860					
	VII	210		3340				3,9	
2°	I	300		3680				5,0	
	II	330		4080				5,5	
	III	310		4200				5,6	
	IV	300	313	3900	3937			5,6	5,5
	V	320		4000				5,6	
	VI	320		3740				5,5	
	VII	310		3950				5,7	
3°	I	270		4070				5,6	
	II	240		4430				5,7	
	III	260		4480				5,8	
	IV	250	253	3620	3760			5,2	5,6
	V	250		3340				5,9	
	VI	250		3090				5,3	
	VII	250		3300				5,9	
4°	I	350		4970				5,3	
	II	430		5500				5,9	
	III	420		5430				5,6	
	IV	380	393	4600	4730			5,6	5,8
	V	400		4370				6,3	
	VI	390		4200				5,9	
	VII	380		4050				6,5	
5°	I	576		2620		536		7,2	
	II	595		2820		505		7,7	
	III	560		2960		493		6,9	
	IV	570	580	2740	2930	495	519	7,1	7,4
	V	575		3250		539		7,8	
	VI	617		3080		482		7,9	
	VII	584		3050		586		7,7	

concimazioni appare per lo meno discutibile. Gli scarti tra minimi e massimi di contenuto in clorofilla appaiono molto sensibili e poco discosti da quelli riscontrati per il carotene.

L'α tocoferolo. — Ricordiamo come la vitamina della fecondità, nelle nostre condizioni di determinazione, si sia dimostrata la più sensibile alle alterazioni. Nell'indagine, della quale si riferisce, l'α tocoferolo è stato misurato soltanto nel quinto sfalcio d'erba medica ed i valori sono di ben poco inferiori a quelli controllati per il carotene. In prove successive, eseguite, però, nel 1956 e nel 1957, la differenza tende ad aumentare a favore del carotene. Ci siamo quindi posta la domanda: come mai nei foraggi si determina con molta frequenza il carotene (negli Stati Uniti d'America questo valore è talora preso come uno degli indici per terminare il prezzo del prodotto commerciato) e quasi mai l'α tocoferolo? Quantitativamente, si è visto, le due vitamine sono poco discoste e non crediamo si possano stabilire superiorità di carattere fisiologico. Rammentiamo inoltre l'azione di risparmio esercitata dalla vitamina E sulla stessa vitamina A messa in evidenza da Moore (48) e da Bacharach (49). Nessun effetto fanno osservare le varie formule di concimazione impiegate.

Concludendo: mentre si osservano cospicue differenze di composizione in rapporto all'epoca dello sfalcio, nessuna precisa influenza manifestano le varie formule di concimazione. Segno evidente che le risorse del terreno ed il suo ritmo metabolico sono in grado per ora di far fronte alle formidabili esigenze nutritive della coltura. Ed è l'ennesima dimostrazione del perchè, talora, esperienze di tal genere rispondano del tutto negativamente, sia agli effetti quantitativi che a quelli qualitativi.

L'entità delle asportazioni

Contro le produzioni di sostanza secca che sono state esposte, si controllano le seguenti asportazioni in elementi di fertilità, come risulta dal seguente prospetto:

Asportazioni effettuate dall'erba medica, espresse, come media per ettaro, in q di sostanza secca

CaO	MgO	K_2O	P_2O_5	N
2,66	0,52	5,09	0,95	4,51

Se si tiene conto del primo ed ultimo sfalcio che non abbiamo controllato, ma che grosso modo possono ritenersi dell'ordine complessivo di una cinquantina di quintali di sostanza secca, i valori riferiti debbono aumentare di circa un terzo per avvicinarsi a quelli reali. Pertanto sono di pari entità di quelli ormai più di una volta documentati e ribadiscono, di conseguenza, tutta l'urgenza di una adeguata e tempestiva reintegrazione. E, forse, ci pare di capire, che, in futuro almeno, bisognerà preoccuparsi anche di altre reintegrazioni. Quali siano gli effetti su di alcuni importanti costituenti del terreno, è possibile controllare attraverso le seguenti cifre:

Composizione del terreno alla profondità

	di cm 0–30		di cm 30–50	
	all'inizio	alla fine	all'inizio	alla fine
Humus (N × 20) %	2,50	2,20	2,30	2,20
Humus ($K_2Cr_2O_7$) %	1,60	1,30	1,40	1,30
P_2O_5 assimilabile (metodo Ferrari) kg/ha	300	260	223	225
K_2O scambiabile kg/ha	630	570	552	560

L'esame delle cifre esposte mette in luce quanto segue:

1) le modifiche di composizione sullo strato da 30 a 50 cm appaiono trascurabili. Questo può significare due cose: *a*) la coltura poco approfitta dal punto di vista alimentare di questo strato; *b*) oppure che il metabolismo caratteristico del terreno riesce a pareggiare l'asportazione;

2) nello strato che arriva sino ai 30 cm si documenta un abbassamento nel contenuto di humus, comunque determinato. Già più volte, in tali condizioni, il fatto è stato da noi controllato. Così pure un abbassamento si nota nella P_2O_5 assimilabile e nel K_2O scambiabile. Il salasso determinato dalle asportazioni colturali ha dunque lasciato il segno. Però, nel contempo il terreno manifesta, in modo particolare per il K_2O, un ritmo metabolico molto intenso e tale da ripristinare, o quasi, il contenuto iniziale. Abbiamo così la riconferma di quanto si era visto nei terreni poco discosti dell'azienda Valsecchi. Resta, naturalmente, sempre aperta la polemica sulla possibilità dell'erba medica di attingere a ben maggiori quantitativi in elementi assimilabili di quelli convenzionalmente calcolati.

Conclusioni

Anche nell'annata 1955 gli obiettivi che ci eravamo proposti non sono stati raggiunti; tuttavia sono stati messi in rilievo alcuni risultati di evidente interesse agronomico e biochimico.

Sulle esperienze dirette ad osservare l'effetto della irrigazione per scorrimento, sull'entità della produzione dell'erba medica e del trifoglio ladino e sulla qualità del foraggio, è stato riferito come la parcella controllo non fosse da considerare rigorosamente asciutta. Inoltre il trifoglio ladino, di terzo anno, si presentava in condizioni fisiologiche non favorevoli, al punto da giungere, malgrado la irrigazione, a malapena al quarto sfalcio. Ciò premesso, segnaliamo i seguenti rilievi:

1) per i quattro tagli di erba medica che hanno sicuramente « sentito » l'effetto dell'acqua d'irrigazione, l'aumento della produzione secca è stato dell'ordine del 18 %. Per il trifoglio ladino le cose sono andate molto diversamente, la parcella asciutta avendo dato una produzione secca totale di q 27,5, mentre quella irrigua è giunta a q 76,8; se per l'erba medica si tiene conto dei due tagli non controllati è facile indurre che la produzione secca complessiva si aggira sui 180-190 q, poco al disotto di quella constatata nel 1954;

2) l'irrigazione, nelle nostre condizioni, ha dimostrato scarso effetto quantitativo sul rapporto fusti/foglie nell'erba medica. Sul quale rapporto invece dimostra, talora, decisa influenza l'epoca dello sfalcio, con evidente effetto sulla composizione chimica;

3) la sostanza secca dei foraggi ottenuti dalle parcelle controllo è nettamente più elevata di quella delle parcelle irrigate; la proteina greggia degli sfalci irrigati è più elevata che negli asciutti; anche la digeribilità proteica tende ad avere lo stesso andamento. Contegno analogo dimostra la fibra greggia, dando luogo ad una evidente, ma non infrequente, anomalia fisiologica, contraddetta, però, dalla constatazione che la lignina, degli sfalci irrigui risulta più bassa che negli asciutti. Anche gli zuccheri ed i polisaccaridi complessi, a digeribilità pressochè totale, si presentano percentualmente più elevati negli sfalci irrigati. Senza risalto particolare le misure di tutti gli altri costituenti;

4) nei riguardi della successione degli sfalci notiamo soprattutto: la proteina è più elevata nel primo ed ultimo sfalcio, con contegno, questa volta, logicamente inverso si presenta la fibra greggia. Anche la lignina è più bassa negli ultimi sfalci;

5) con particolari metodi, opportunamente tarati, si è proceduto alla misura di alcune vitamine e della clorofilla. Il carotene, l'acido ascorbico e la clorofilla si dimostrano, in generale, a contenuto maggiore negli sfalci irrigati, ma soprattutto su di essi si afferma prevalentemente il fattore climatico; le alte temperature deprimono tutti e tre i costituenti considerati. Nel complesso, quindi, sia per la costituzione chimica generale, sia per i contenuti vitaminici e clorofillici, non vi ha dubbio che l'irriga-

zione abbia dimostrato un'azione complessivamente favorevole sulla « qualità » della produzione foraggera;

6) sono stati esposti i valori delle presumibili asportazioni in elementi di fertilità dell'erba medica sul terreno di esperienza; esse sono pressapoco di pari entità di quelle illustrate per l'indagine del 1954; ne deriva la necessità di provvedere adeguatamente e tempestivamente, particolarmente per il K_2O, malgrado il terreno di esperienza abbia dimostrato, come per l'anno precedente, un intenso ritmo metabolico per il detto composto.

Nei confronti delle concimazioni fosfo-potassiche sull'erba medica irrigata sono emersi i seguenti rilievi:

1) nessun effetto da considerare significativo hanno esercitato le concimazioni fosfo-potassiche, praticate secondo i criteri esposti, sulla entità della produzione di erba medica; le particolari condizioni nelle quali si è svolta l'esperienza giustificano tali risultanze; quantitativamente le produzioni si mantengono sui valori ingenti già denunciati nelle precedenti indagini;

2) la concimazione non è riuscita ad imprimere alcun effetto positivo sul rapporto steli/foglie, salvo, forse, alle alte dosi di P_2O_5. Al riguardo, prevale invece l'effetto del fattore climatico essendo il peso secco delle foglie negli ultimi sfalci prevalente su quello degli steli, in accordo con quanto è stato constatato nella precedente ricerca;

3) nessun concreto effetto sulla composizione chimica del foraggio è rilevabile da parte delle concimazioni, neppure sulle sostanze minerali e sull'alcalescenza alcalino-terrosa; si dimostra, così, il ruolo talora determinante esercitato dalla particolare natura del terreno sulla costituzione chimica dei prodotti vegetali; è evidente, invece, in più di un composto, l'azione della successione degli sfalci, in armonia con quanto ormai più di una volta abbiamo riferito;

4) nessuna azione dimostra altresì la concimazione sui contenuti di carotene, di acido ascorbico e di clorofilla; l'α tocoferolo, esaminato per la prima volta nell'ultimo sfalcio, nel mentre denuncia percentuali poco al disotto di quelle del carotene, appare pure non influenzato dalle diverse formule di concimazione praticate. Al contrario appaiono nettissimi gli effetti del fattore climatico, con qualche contrasto per l'acido ascorbico; gli ultimi sfalci si dimostrano più ricchi di contenuto nei confronti dei costituenti considerati. Nel complesso, questa indagine dimostra e giustifica come sia indispensabile porsi in idonee condizioni per poter osservare

l'eventuale azione del fattore esaminato e così coglierne gli effetti sulla quantità e qualità della produzione vegetale; evidentemente, sotto alcuni aspetti, noi non eravamo in tali favorevoli condizioni;

5) la ricerca conferma, ancora una volta, la fortissima quantità di elementi fertilizzanti asportati dalla coltura e ribadisce quindi la necessità di adeguate reintegrazioni, particolarmente nei confronti del K_2O; anche se il terreno, per ora, manifesta un attivissimo ritmo metabolico nei confronti del suddetto composto.

In definitiva, con assoluta sincerità, dobbiamo, anche quest'anno, considerarci insoddisfatti dei nostri risultati sperimentali. Non nascondiamo che molte nostre lacune sono alla base della precedente asserzione, ma desideriamo anche affermare come le difficoltà della indagine fossero ragguardevoli e non tutte, nelle nostre condizioni, superabili. Ciò mette in luce la necessità che le ricerche di chimica foraggera siano saggiamente organizzate, con tutte le indispensabili collaborazioni. È un settore, questo, assai trascurato dai nostri studiosi. A torto, noi pensiamo. E vogliamo sperare che il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste intenda dedicare al problema ogni attenzione, fornendo ai ricercatori tutti i mezzi perchè possano più efficacemente affrontarlo.

BIBLIOGRAFIA

(1) Fabris, A., e Albonico, F. *Ann. Sper. Agr.*, 1958, n. s., XII, 3.

(2) Albonico, F., e Fabris, A. *Agrochimica*, 1958, II, 2, 147.

(3) Hange, S. M. *J. Assoc. Off. Agr. Chem.*, 1934, 17, 304.

(4) Snyder, W. W., and Moore, L. A. *J. Dairy Sci.*, 1940, 23, 362.

(5) McGuire, W. S., and Jackobs, J. A. *Agr.*, 1951, I, 43.

(6) Douglass, E., Tobiska, J. W., and Vail, C. E. *Colorado Exp. Sta. Tech. Bull.*, 1933, 4.

(7) Julén, G. e Wiklund, K. *Sverig. Utsädesfören. Tidskr.*, 1955, 65, 5, 357.

(8) Fabris, A., e Albonico, F. *Ann. Sper. Agr.*, 1955, n. s., IX, 5, 1131.

(9) Richards, C. R., and Reid, I. T. *J. Dairy Sci.*, 1953, 36, 1006.

(10) Jones, L. G., Zscheile, F. P., and Griffith, R. B. *Hilgardia*, 1953, 6, 179.

(11) Clarke, M. F. *Canad. J. Agric. Sci.*, 1953, 33, 2, 184.

(12) Witman, et al. *North Dakota Agr. Exp. Sta. Bull. 37*, 1951.

(13) Morozov, A. S., Morozova, A. V. *Doklady Akad. Nauk. S.S.S.R.*, 1950, 71, 915.

(14) Thomas, B., and Walker, H. F. *Emp. J. Exp. Agric.*, 1949, 17, 170.

(15) Thompson, C. R. *J. Amer. Soc. Agr.*, 1949, 41, 294.

(16) Hvidsten, H., Pedersen, E. *Forsk. Forsök. Landbr.*, 1950, 1, 311.

(17) Curtis, O. F. *J. Amer. Soc. Agr.*, 1944, 36, 401.

(18) Djjakova, E. *Doklady Vscsojuz. Akad. S. H. Nauk.*, 1945, 6, 28.

(19) Zaharcenko, I. M. *Vestn. Zivotnovod.*, 1945, 2, 19.

(20) Antoniani, C., e Monzini, A. *Ann. Sper. Agr.*, 1950, n. s., IV, 4, 625.

(21) Monzini, A., e Artom, A. *Ann. Sper. Agr.*, 1952, n. s., VI, 4, 875.

(22) Maymone, B., Dattilo, M., e Mazziotti di Celso, P. *Ann. Sper. Agr.*, 1953, n. s., VII, 4, 1289.

(23) Dodi, B. *Annali Fac. Agr. Piacenza,* 1956, serie III, 102.

(24) Heinze, P. H., Kanapanse, M. S., Wade, B. L., Grinball, P. C., and Forster, R. L. *Food Research,* 1944, 9, 19.

(25) Poole, C. F., Grinball, P. C., and Kanapanse, M. S. *J. Agr. Research,* 1944, 68, 325.

(26) Karikka, K. I., Dudgeon, L. T., and Hanck, H. M. *J. Agr. Research,* 1944, 68, 49.

(27) Hamner, K. C., Berstein, L., and Maynard, L. A. *J. Nutrition,* 1945, 29, 85.

(28) Reder, R., Ascham, L., and Eheart, M. S. *J. Agr. Research,* 1943, 66, 375.

(29) Reder, R., et al. *Southern Coop. Ser. Bull.*, 1943, 1, 30.

(30) Berstein, L., Hamner, K. C., and Parks, R. Q. *Plant Physiol.*, 1945, 20, 540.

(31) Koizumi, T., and Kakukawa, T. *Sci. Repts. Tohoku Imp. Univ.*, 1940, Fourth ser., 15, 105.

(32) Äberg, B. *Ann. Roy. Agr. College Sweden,* 1945, 13, 239.

(33) Hamner, K. C., and Parks, R. Q. *J. Am. Soc. Agr.*, 1944, 36, 269.

(34) Porter, J. W., Strong, F. M., Brink, R. A., and Neal, N. P. *J. Agr. Research,* 1946, 169.

(35) Bondi, A., and Meyer, H. J. *Agr. Sci.*, 1946, 36, 1.

(36) Bondi, A., and Meyer, H. *J. Agr. Sci.*, 1946, 36, 6.

(37) Hamner, K. C. *Soil Sci.*, 1945, 60, 165.

(38) Petrosini, G. *Annali Chim. Appl.*, 1945, 35, 81.

(39) Pollard, A. *Amer. Pept. Hort. Res. Sta.,* 1941, Long Ashton, Ristol 32.

(40) Vieitez, G., y Vieitez, E. *Anales de Edafología y Fisiología vegetal,* 1955, págs. 379 y 675.

(41) Mel'nik, A. F. *Izvest. Akad. Nauk. Kazakh. S.S.R.*, 1956, Ser. Biol. 11, 58.

(42) Zakharova, F. V. *Zhur. Khim. Biol. Khim.*, 1957, 10197.

(43) Association Off. Agr. Chemists. Official and tentative methods of analysis. VI, ed., 1945, pp. 140, 144.

(44) Association of vitamin chemists. Methods of vitamin assay. 2nd edit., 1951, p. 95.

(45) Snell, F. O., and Snell, C. T. Colorimetric methods of analysis. III edit., 1955, Vol. III, p. 95.

(46) Zscheile, F. P., and Witmore, R. A. *Analyt. Chem.*, 1947, 19, 170.

(47) Mitchell, H. L., and King, H. H. *Analyt. Chem.*, 1948, 20, 637.

(48) Moore, T. *Biochem. J.*, 1940, 34, 1321.

(49) Bacharach, A. L. *Quart. J. Pharm. Pharmacol.*, 1940, 13, 138.

RIASSUNTO

Si riferisce come alcune difficoltà sperimentali abbiano limitato gli effetti dell'irrigazione, eseguita su coltura di erba medica e trifoglio ladino, nella Piana del Sele, nei confronti dell'entità e della « qualità » della produzione vegetale. Nel complesso deve ritenersi dimostrata l'azione favorevole della irrigazione sia sulla quantità che sulla « qualità » del foraggio. Si mette in evidenza l'influenza esercitata dalla successione degli sfalci sulla composizione chimica delle colture sperimentate, nonchè sul rapporto fusti/foglie.

L'indagine ha documentato un preciso effetto climatico sul contenuto di carotene ,acido ascorbico e clorofilla. Le temperature elevate agiscono sfavorevolmente sulle percentuali dei composti citati. L'irrigazione, invece, manifesta una blanda azione favorevole a più elevati contenuti di vitamine e clorofilla.

Viene riportata un'esperienza di concimazione fosfo-potassica in copertura su erba medica, praticamente senza influenza sulla quantità e sulla « qualità » della produzione foraggera. Se ne espongono i motivi. Della stessa indagine viene riportato l'effetto della successione degli sfalci sulla composizione chimica e sul rapporto fusti/foglie del foraggio. Emerge, anche da questa ricerca, l'influenza prevalente del fattore climatico sui contenuti di β carotene, acido ascorbico, α tocoferolo e clorofilla.

Da entrambe le suddette ricerche viene posta in chiara evidenza l'entità, nell'ambiente considerato, della produzione vegetale e l'importanza di talune asportazioni minerali dal terreno, in grado di raggiungere livelli, particolarmente per il K_2O, da destare sin d'ora le più serie preoccupazioni e che impongono attenti controlli onde predisporre adeguate e tempestive restituzioni.

SUMMARY

EFFECTS OF IRRIGATION AND FERTILIZATION ON THE AMOUNT OF PRODUCTION AND QUALITY OF SOME FODDER CROPS IN THE CAMPANIA

Research carried out in 1955

By Antonio Fabris and Flaminio Albonico

The way in which some experimental difficulties have limited the effects of irrigation, carried out on crops of lucerne and white clover in the Plain of Sele, in regard to the amount and quality of plant production, is described. On the whole, the favourable action of irrigation, both on quantity and quality of the fodder, can be considered demonstrated. The influence exercised by the succession of cuttings on the chemical composition of the crops tested, as well as on the ratio: stems/leaves, is indicated.

The experiment has documented a precise effect of climate on the content in carotene, ascorbic acid and chlorophyl. High temperatures have an unfavourable effect on the percentages of the composition cited. Irrigation, on the other hand, shows a favourable action on the high contents of vitamin and chlorophyl.

A report is made on a test of phospho-potassium cover fertilizing on lucerne, which was practically without influence on the quantity and quality of the fodder production. The reasons are explained. From the same experiment is reported the effect of the succession of cuttings on the chemical composition and on the stem/leaf ratio of the fodder. The prevailing influence of the climatic factor on the contents in β carotene, ascorbic acid, α tocopherol and chlorophyl emerges also from this research.

Both of the above-mentioned researches clearly reveal the quantity, in the environment considered, of the plant production and the importance of some mineral asportations from the soil, which are capable of reaching levels, particularly for K_2O, sufficient to give cause for alarm and to require careful controls to provide for adequate and rapid replacements.

Ricevuto il 19 febbraio 1958.

STAZIONE SPERIMENTALE DI BIETICOLTURA
ROVIGO

Giovanna Rusconi-Camerini

ASPETTI CITOLOGICI E GENETICI RELATIVI ALLA COSTITUZIONE DI BARBABIETOLE POLIPLOIDI

Premessa

La produzione della barbabietola poliploide commerciale, che consente il maggiore sfruttamento della eterosi ampliando il campo del miglioramento genetico di questa pianta agraria, ha orami quasi venti anni di vita. Di questo problema si sono occupati molti studiosi dei varî Paesi europei e dell'America, interessati alla coltura bieticola.

Le tappe fondamentali in questo settore del miglioramento genetico si possono riassumere così: 1) creazione di famiglie poliploidi con patrimonio cromosomico doppio di quello delle normali diploidi, e precisamente $4n = 36$ in luogo di $2n = 18$; tale lavoro è solamente lavoro tecnico di precisione; 2) ricerca di famiglie tetraploidi di alto pregio; 3) produzione di seme commerciale triploide — ottenuto dall'incrocio di soggetti diploidi e di soggetti tetraploidi, aventi caratteri dati — che manifesti nel prodotto l'effetto più favorevole di eterosi.

Sulla base delle prime comunicazioni sull'impiego della colchicina (3-6) molto è stato studiato e lavorato con la barbabietola. Numerosa è la bibliografia, di vecchia data e recente, relativa alla tecnica ed alla induzione artificiale alla poliploidia, con tale sostanza mitoclasica ed altri prodotti chimici (10-13-24-29-32-33-37-42), alla creazione di famiglie pure 4n e costituzione del poliploide commerciale (20-21-22-36-38) ed alla sua importanza (7-31-41). Molteplici sono i dati inerenti alle caratteristiche morfologiche, fisiologiche e tecnologiche dei tipi tetraploidi e poliploidi commerciali, in confronto con quelli diploidi (1-2-10-23-28-30-34-35-36-40), cui si aggiungono approfonditi studî citologici (11-26), e contributi sulla poliploidizzazione di barbabietole foraggere (19), e androsterili (39).

Con tutto ciò ancora oggi rimane vasto il campo di studio sia scientifico che pratico.

Il presente contributo riassume uno studio triennale intrapreso presso la Stazione Sperimentale di Bieticoltura di Rovigo e da me condotto per incarico del direttore, prof. A. Dona dalle Rose, relativo alla creazione di famiglie tetraploidi pure.

Gli argomenti, oggetto di questa nota, sono i seguenti:

I. - Materiale e metodo: trattamenti con la colchicina e tecnica di allevamento; controlli citologici e tecnica microscopica.

II. - Costituzione di barbabietole tetraploidi:
A) barbabietole a coltura primaverile;
B) barbabietole a coltura autunnale.

I. — Materiale e metodo

Trattamento con la colchicina e tecnica di allevamento

Nella primavera del 1954, dopo indagini orientative eseguite nel 1953, è stato iniziato il lavoro di poliploidizzazione — con colchicina — di barbabietole zuccherine con lo scopo di creare delle famiglie tetraploidi pure, cioè con un patrimonio cromosomico doppio di quello normale diploide, e precisamente con 36 (4n) cromosomi in luogo dei 18 (2n).

Sono state poliploidizzate linee di barbabietole a coltura primaverile e a coltura autunnale scelte fra quelle in selezione alla Stazione Sperimentale di Bieticoltura. Per i trattamenti è stato adottato il sistema di immersione a caldo di glomeruli appena germinati, in soluzione di colchicina a concentrazione dell'1 ‰ *.

In base alla letteratura esaminata ed a indagini personali questa concentrazione si è dimostrata la migliore e la più adatta. Prima del trattamento si sono fatti germinare i glomeruli in termostato, in germinatoi con sabbia; poi i glomeruli germinati, con radichette della lunghezza di 5 mm, sono stati immersi, per un periodo di cinque ore, in soluzione di colchicina, all'1 ‰, in termostato alla temperatura di 28 gradi.

Con tali tempi di immersione e percentuale di concentrazione è assicurata una buona poliploidizzazione con mortalità minore rispetto a quella

---

* Tra le numerose tecniche di trattamento adottate per indurre la poliploidia nelle piante con la colchicina (4-6-18) per la barbabietola sono state usate le seguenti: distribuzione di soluzione di colchicina su piantine germinanti sul terreno (17); immersione in soluzione di colchicina, di glomeruli non germinati, previa immersione in acqua (10-11), di glomeruli germinati con radichette più o meno lunghe (4-20-38); applicazione di soluzione di colchicina ad apici vegetativi alla formazione del primo paio postcotiledonare (11-38); germinazione di glomeruli tra due strati di carta bibula impregnata di soluzione di colchicina (35); applicazione di colchicina-agar, di colchicina-lanolina e similari, sulla testa della barbabietola madre o planchons (11-29-43); trattamento agli scapi con irrorazione, o iniezione, di soluzioni di colchicina (29), immersione di branche fiorali in soluzione di colchcina (29-37).

riscontrata usando concentrazioni maggiori e tempi più lunghi. È noto che con tempi più lunghi e concentrazioni superiori la colchicina agisce più efficacemente, ma la mortalità è superiore.

Anche lo sviluppo della radice ha una importanza notevole sulla percentuale di piante poliploidi e sulla percentuale di mortalità: con radici poco sviluppate si riscontra maggiore poliploidia con maggiore mortalità, mentre agendo su soggetti con radici più sviluppate la mortalità è minore ma anche minore la percentuale di piante poliploidi. Per tale motivo sono state scelte piantine con radichette della lunghezza di 5 mm. Ad ogni trattamento si sono sempre usate soluzioni fresche.

Dopo l'immersione, prima della posa a dimora dei glomeruli in vasetti, onde eliminare il più possibile i residui della soluzione ed evitare altri effetti dell'alcaloide, i glomeruli sono stati sciacquati, due volte, con acqua distillata.

Per avere una base numerica sicura, da cui risalire alle percentuali che interessavano, sono stati immersi in colchicina glomeruli con due radichette germinate, eliminando con le pinzette quelle in più.

Dopo il trattamento i glomeruli sono stati trapiantati in vasetti di cartone, cm 12 × 5 × 6, un glomerulo per vasetto, alla profondità di circa 2 cm. Una leggera compressione del terreno di copertura facilitava e permetteva un buon radicamento.

Le piantine rimanevano nei vasetti fino a poco dopo la emissione del quarto paio di foglioline. Durante tale periodo le barbabietole sono state sottoposte ad esame citologico seguìto da trapianto in piena terra di quelle risultate tetraploidi al 1° controllo.

Dalla semina fino al trapianto in piena terra le piantine in vasetto sono state allevate in piccole serre.

Controlli citologici e tecnica microscopica

Il controllo citologico è l'unico mezzo che permetta di stabilire con sicurezza se la pianta abbia reagito all'azione della colchicina. La grandezza del granulo pollinico e l'ampiezza delle aperture stomatiche sono pure elementi validi di controllo.

Le aberrazioni macroscopiche, già note e molto evidenti dopo il trattamento, non garantiscono affatto della tetraploidia della pianta. Possono essere prese come criteri di una prima sommaria scelta del materiale da controllare citologicamente. Infatti le piantine anormali possono essere tetraploidi, oppure mistoploidi ed anche diploidi. I casi di mistoploidia trovano spiegazione nella fase della mitosi delle cellule al momento del trattamento e nel numero delle cellule in divisione, per cui un settore può

anche rimanere diploide fin dall'inizio. Durante il ciclo biennale della barbabietola le cellule di tale settore, siano pure esse limitate di numero, prendono il sopravvento su quelle tetraploidi dato che i processi mitotici in queste sono più lenti che nelle diploidi.

Il manifestarsi poi nella generazione successiva alle barbabietole madri C_0 di soggetti non 4n da genitori ritenuti tetraploidi in seguito all'esame citologico, trova la sua ragione nella instabilità e irregolarità cromosomica conseguente l'azione della colchicina, per cui nella generazione C_1 ed anche nella C_2 si possono individuare, come già è stato osservato e studiato da altri autori (22-27-36), piante 2n, 3n ed anche n.

Non va dimenticato in proposito che l'esame citologico si estende ad una parte della pianta per cui può accadere che al controllo sfuggano proprio le cellule diploidi.

È quindi indispensabile eseguire due controlli nelle piante C_0, un controllo al primo anno di vita ed uno al secondo anno di vita, per eliminare al primo le piante decisamente 2n, 3n e mistoploidi, al secondo quelle che, precedentemente classificate 4n, sono poi degenerate comportandosi non tetraploidi.

Il primo controllo è stato eseguito sulle foglioline del primo o secondo paio postcotiledonare, il secondo sullo scapo fiorale in via di emissione, alto circa 20 cm, prelevando solo le foglioline ascellari che rivestono l'abbozzo di una infiorescenza laterale. Sono state scelte per l'esame foglioline lunghe circa 5-10 mm.

Per il primo controllo in C_0 è stato necessario prelevare foglioline del secondo paio post-cotiledonare, dato che quelle del primo non si prestavano per l'esame.

L'esame è stato esteso ad un buon numero di piastre cromosomiche: circa 20 se venivano esaminati apici radicali o foglioline post-cotiledonari; circa 50 se erano controllate foglioline dello scapo dato che a tale stadio il numero delle cellule in divisione è notevole.

Per l'esame citologico è stata adottata la colorazione con fuxina leucobase (5-8) e poi striscio. Dato che i cromosomi della barbabietola sono molto piccoli per meglio individuarli ed avere un conteggio più sicuro è stata usata anche la ossichinolina prima del fissaggio. La ossichinolina ferma la mitosi alla metafase per cui è facilitato il conteggio dei cromosomi.

Per riassumere la tecnica, dopo il prelievo del materiale si è operato come segue:

1. — Immersione in soluzione di ossichinolina per 2,30 h.
2. — Fissaggio in Carnoy per 10'.
3. — Lavaggio con H_2O distillata.
4. — Idrolisi a caldo (60° C) in HCl/N per 7'.
5. — Colorazione in fuxina leuco-base per 1 ora circa.

Le osservazioni sono state eseguite con microscopio a luce normale: obbiettivo ad immersione in olio di cedro per un totale di 1480 ingrandimenti.

Sono note altre colorazioni: aceto-carminio (9-11-13), orceina (15-25-45), nigrosina (16-17), e tecniche varie (12-14-44), come pure il conteggio di cromosomi con microscopio a contrasto di fase (21-22).

II. — Costituzione di barbabietole tetraploidi

A. — Barbabietola a coltura primaverile: barbabietole madri C_0 (anno 1954-55)

Nella primavera del 1954 è stato iniziato il trattamento, come sopra descritto, di glomeruli con radichetta lunga 5 mm. I trattamenti sono stati eseguiti scalarmente per potere poi scaglionare il lavoro del primo controllo

La fuoruscita delle piantine trattate e poste nei vasetti è avvenuta in numero limitato dopo circa 8-10-12 giorni dalla semina. Dalla emergenza fino al 60° giorno le barbabietole colchicinizzate entravano nella fase critica, rappresentate da un arresto di sviluppo. Superata tale fase le piantine sopravvissute riprendevano a crescere. Morivano in prevalenza quelle che presentavano una necrosi della zona dell'ipocotile; una tempestiva rincalzatura poteva ridurre la percentuale di mortalità.

Durante questo periodo si è rivelato molto importante regolare luce, temperatura, umidità, per facilitare la possibilità di vita delle piantine aberranti.

La sintomatologia dell'effetto della colchicina era la seguente, come già da altri precisato: cotiledoni notevolmente lunghi, raccorciamento dell'asse dell'ipocotile, ingrossamento radicale, primo paio di foglie quasi atrofizzato e il secondo nella maggioranza dei casi deforme; in complesso le piantine si presentavano più o meno nane. Tali caratteristiche servivano ad eseguire una prima scelta dei soggetti da prendere in esame come probabili tetraploidi.

In totale sono stati trattati 691 glomeruli usando seme di ceppi di selezione della Stazione Sperimentale di Bieticoltura, indicatimi come maggiormente desiderabili da sottoporre a raddoppiamento cromosomico.

Dopo i due controlli sono state isolate 17 piante tetraploidi. Nella tabella I sono riassunti i dati definitivi relativi ai trattamenti con colchicina ed agli esami citologici per la costituzione di barbabietole madri C_0.

Tabella I. - **Risultati dei trattamenti con colchicina e degli esami citologici alla fine del secondo anno di vita di barbabietole madri C_0 (1954-1955)**

	Totali	Percentuali relative ai totali		
Glomeruli trattati	691			
Piantine trattate	1382	100,00		
Piantine nate	203	14,68	100,00	
Piante non nate	1179	85,31		
Piante sopravvissute	168		82,75	100,00
Piante morte	35		17,24	
Piante diploidi	128			76,19
Piante tetraploidi	17			10,12
Piante mistoploidi	23			13,69

L'importanza del secondo controllo è messa in luce dal fatto che delle 44 barbabietole classificate tetraploidi al primo controllo, al secondo solo 17 sono state confermate tali; le altre sono risultate mistoploidi. Questa diminuzione di soggetti tetraploidi è dovuta al sopravvento di cellule del settore diploide su quelle tetraploidi.

Le piantine confermate tetraploidi rappresentavano:

1,23 % di quelle trattate;
8,37 % di quelle nate;
10,12 % di quelle sopravvissute.

In marzo le barbabietole sono state trapiantate: una pianta per vaso. Ad emissione dello scapo è stato eseguito il secondo controllo, eliminando gli scapi non tetraploidi.

Dopo l'accertamento citologico le piante sono state riunite a coppie per la fruttificazione in isolamento spaziale, onde evitare il più possibile che l'eventuale presenza di piante non tetraploidi pure potesse inquinare tutte o buona parte delle altre piante.

Nella costituzione delle coppie di barbabietole madri sono state scelte quelle che manifestavano uno stadio il più possibile ravvicinato nella maturazione della infiorescenza, per avere così una concomitanza di fioritura ed assicurare una buona allegagione e produzione di seme.

Le barbabietole tetraploidi in fruttificazione presentavano questi caratteri: scapo grosso e a costole pronunciate, foglie ascellari grosse, foglie scure, pochi scapi laterali e non molto ramificati, glomeruli distanziati e grossi, scarsa riemissione di getti basali e laterali.

A maturazione avvenuta il seme è stato raccolto separatamente pianta per pianta. La quantità di seme per pianta non è stata molto abbondante.

La generazione C_1 (= prima): anno 1955-56

Col seme delle madri C_0 è stata iniziata la prima generazione C_1. Per abbreviare i tempi, data la biennalità della barbabietola, questa generazione è stata impostata seguendo il ciclo planchons, e precisamente:

1) Semina in estate avanzata in vasetti: un glomerulo per vasetto. In confronto sono stati seminati glomeruli di piante diploidi di fruttificazione 1955.
2) Esame microscopico delle piantine: primo controllo.
3) Trapianto in pieno campo e svernamento.
4) Dopo l'inverno trapianto in vaso, secondo controllo e fruttificazione a coppie in isolamento spaziale.

I dati relativi alla germinabilità e al numero di piante per glomerulo sono riuniti nella tabella II, e possono essere così riassunti:

Tabella II. **- Risultati delle prove di germinazione del seme C_0**

Seme	Numero di glomeruli a germinare	Totale di glomeruli germinati	Glomeruli germinati %	Totale di piante nate	Piantine per glomerulo
Tetraploide . . .	320	244	76,25	390	1,60
Diploide	177	170	96,00	533	3,14

1) la germinazione dei glomeruli C_0 è avvenuta circa 36 ore in ritardo rispetto a quella dei glomeruli diploidi;

2) i glomeruli diploidi hanno germinato per il 96 %; quelli tetraploidi da madri C_0 hanno germinato in media per il 76,25 %;

3) dai glomeruli di madri C_0 si è avuto un numero di piantine inferiore a quello dei glomeruli diploidi: dai primi 1,60 piantine per glomerulo; dai secondi 3,14 per glomerulo.

Anche per la generazione C_1 sono stati eseguiti due controlli citologici: il primo nel primo anno di vita, autunno 1955, prendendo in esame una fogliolina del primo o secondo paio post-cotiledonare; il secondo, sullo scapo fiorale, limitatamente alle barbabietole delle linee a più alta tetraploidia e scelte per la riproduzione. Il primo controllo è stato eseguito a circa 15-20 giorni dalla nascita su foglioline lunghe circa 5-10 mm.

Le 382 piantine esaminate diedero i seguenti risultati:

tetraploidi . . . . . 230 = 60,20 %
diploidi . . . . . 9 = 2,35 %
triploidi . . . . . 143 = 37,43 %

Le percentuali di tetraploidi variavano, in seno alle linee, tra un massimo di 81,25 % ed un minimo di 34,28 %.

In base a questi esami sono state scelte per la produzione di seme C_1 quattro linee a più alta percentuale di tetraploidia.

Allo stadio primo paio di foglie le piantine tetraploidi presentavano il picciuolo più corto di quello delle diploidi, lamina fogliare corta e tondeggiante.

In autunno, dopo il primo controllo, sono state trapiantate 124 barbabietole. Causa il rigido e prolungato inverno del 1956 molte piante morirono; le sole 55 sopravvissute in primavera sono state trapiantate in vaso, e messe poi a fruttificare in coppia in isolamento spaziale.

Alla ripresa vegetativa alcune barbabietole avevano le prime foglie del bouquet fogliare ancora anormali: arricciate e carnose; durante la fioritura presentavano i già noti caratteri delle piante poliploidi.

Il seme è stato raccolto separatamente pianta per pianta *.

---

* Allo scopo di avere una idea orientativa sulle attitudini produttive e sulla resistenza alla cercospora della generazione C_1, nella primavera 1956 è stata eseguita una piccola prova in campo; per confronto è stato usato un seme commerciale di buona produttività e media resistenza: « Mezzano NP ». Il 4.IV.1956 sono state seminate quattro parcelle di m² 26,40 ciascuna: due per il controllo, due per due discendenze distinte di tetraploidi. Gli estirpamenti, in numero di due, sono stati eseguiti il 16.VIII.1956 e l'11.IX.1956. I dati delle analisi sono riuniti nel prospetto seguente e rivelano le differenze tra i tipi in confronto.

Tipo	N. bb per campione	N. bb per mq	Foglie gr	Radice netto gr	Rapporto foglie/radici	Zucchero %
1° estirpamento (16.VIII.1956)						
C_0 15/55	39	9,75	351	465	0,75	15,49
C_0 26/55	38	9,50	292	427	0,68	16,23
« Mezzano NP »	36	9,00	210	403	0,50	14,85
2° estirpamento (11.IX.1956)						
C_0 15/55	38	9,50	122	498	0,34	16,77
C_0 26/55	36	9,00	92	570	0,17	16,90
« Mezzano NP »	39	9,75	55	424	0,11	14,90

La *Cercospora beticola* nel 1956 fu abbastanza virulenta. I due ceppi tetraploidi si sono dimostrati molto resistenti (come i genitori da cui provenivano), e ciò risulta oltre che dalle osservazioni in campo (pochissime foglie avevano rare pustoline) anche dal rapporto foglie/radici e dal peso delle foglie; nei tipi tetraploidi ambedue i valori sono elevati, il che sta ad indicare il sano apparato fogliare.

La generazione C_2 (= seconda): anno 1956-57

Nell'estate 1956 è stata iniziata la seconda generazione C_2, seminando seme C_1. Nell'allevamento e nei controlli è stato seguìto lo schema già adottato nella generazione C_1.

I dati relativi alla germinabilità del seme C_1 — da cui la generazione C_2 — ed al numero di piantine per glomerulo sono riuniti nella tabella III.

TABELLA III. **- Risultati delle prove di germinazione del seme C_1**

Seme	Numero di glomeruli a germinare	Totale dei glumeruli germinati	Glomeruli germinati %	Totale delle piantine nate	Piantine per glumerulo
Tetraploide . . .	970	794	81,85	1089	1,38
Diploide	100	93	93,00	256	2,75

Dall'esame della tabella si rileva un aumento della germinabilità rispetto alla C_0.

Le osservazioni sul tempo di germinazione ed il numero di piante per glomerulo, le caratteristiche macroscopiche sono risultate analoghe a quelle già fatte in C_1.

In C_2 i controlli citologici sono stati condotti come in C_1. Le 527 piantine esaminate diedero i seguenti risultati:

tetraploidi . . . . . 420 = 79,69 %
non tetraploidi . . . . . 107 = 20,30 %

Le percentuali di ogni discendenza oscillavano tra un massimo di 92,23 % ed un minimo di 67,25 %.

Anche nella C_2, come nella C_1, per la fruttificazione sono state scelte le linee ad alto valore di tetraploidia.

In primavera le barbabietole sono state trapiantate in pieno campo e fatte fruttificare a gruppi, non a coppie, sempre in isolamento spaziale. Il seme è stato raccolto separatamente gruppo per gruppo.

B. — Barbabietole a coltura autunnale: barbabietole madri C_0 (anno 1955-56)

Nell'inverno 1955 sono stati trattati con colchicina glomeruli di barbabietole a semina autunnale appartenenti ai ceppi della Stazione Sperimentale di Bieticoltura di Rovigo, indicatimi come i più idonei allo scopo. Per questi trattamenti è stata seguìta la medesima tecnica adottata per le barbabietole a coltura estiva: immersione in soluzione di colchicina all'1 ‰ a temperatura di 28 gradi per cinque ore di glomeruli germinati con radici della lunghezza di 5 mm, con due radichette.

Dopo il trattamento le barbabietole sono state allevate in serra. Non è stato possibile eseguire il primo controllo citologico per cui le piante sono state scelte in base ai caratteri macroscopici: piante con ipocotile grosso e tozzo, foglie cotiledonari allungate e foglie poscotiledonari del 1° e del 2° paio atrofizzate e carnose.

Entro la fine di aprile 1955 tutte le piante erano state trapiantate in pieno campo e sono state lasciate ivi per tutto il periodo estivo; dopo lo svernamento in sabbia, in ambiente riparato, nella primavera del 1956 sono state trapiantate in vaso (una barbabietola per vaso) e sottoposte al controllo citologico prima della fioritura come già descritto precedentemente.

I dati relativi alle piante trattate ed alla percentuale delle tetraploidi sono riuniti nella tabella IV.

Le piante tetraploidi ottenute corrispondevano:

1,87 % delle piante trattate;
3,58 % delle piante nate;
16,51 % delle piante sopravvissute.

Tabella IV. **- Risultati dei trattamenti con colchicina e degli esami citologici alla fine del secondo anno di vita di barbabietole madri C_0 (1955-1956)**

	Totali	Percentuali relative ai totali		
Glomeruli trattati	480			
Piantine trattate	960	100,00		
Piante nate	502	52,29	100,00	
Piante non emerse	458	47,71		
Piante sopravissute	109		21,71	100,00
Piante morte	393		78,29	
Piante diploidi	65			59,63
Piante tetraploidi	18			16,51
Piante mistoploidi	26			23,85

Dopo il controllo le barbabietole tetraploidi sono state riunite in coppie secondo i criteri già descritti e fatte fruttificare in isolamento spaziale. Alcune coppie non hanno fruttificato causa una sfasatura nella maturazione della infiorescenza. Un soggetto non salì a seme (trotzer). Questa barbabietola è stata conservata durante l'inverno 1956-57 e nel maggio 1957 al controllo citologico è risultata mistoploide.

I caratteri delle autunnali tetraploidi erano analoghi a quelli riscontrati nelle tetraploidi C_0 delle barbabietole a coltura primaverile.

Alla maturazione il seme è stato raccolto individualmente pianta per pianta.

La generazione C_1 (= prima): anno 1956-57

Nell'estate 1956 con il seme delle madri C_0 è stata iniziata la prima generazione C_1. Anche in questo caso per abbreviare i tempi è stato seguito il ciclo planchons, con schema analogo a quello già adottato per le barbabietole estive.

I dati relativi alla germinabilità ed al numero delle piantine per glomerulo sono trascritti nella tabella V.

***Tabella V.* - Risultati delle prove di germinazione del seme C_0**

Seme	N. dei glomeruli a germinare	Totale dei glomeruli germinati	Glomeruli germinati %	Totale delle piantine nate	Piantine per glomerulo
Tetraploide . . .	630	483	76,66	596	1,23
Diploide	100	91	91,00	210	2,31

Da questa tabella risulta che: le diploidi hanno germinato per il 91,0 0 %, le tetraploidi per il 76,66 %. Inoltre nelle diploidi si sono riscontrate 2,31 piantine per glomerulo, nelle tetraploidi 1,23.

Anche in questa generazione autunnale è stato riscontrato che la nascita dei glomeruli C_0 avveniva in ritardo rispetto a quella dei glomeruli diploidi; che le piantine tetraploidi presentavano ipocotile grosso e corto, foglie cotiledonari lunghe, foglie post-cotiledonari tonde e carnose.

Anche per questa generazione sono stati eseguiti due controlli citologici: il primo nel primo anno di vita, autunno 1956, prendendo in esame una fogliolina del primo o del secondo paio post-cotiledonare; il secondo

è stato eseguito sullo scapo fiorale limitatamente alle barbabietole delle linee a più alta tetraploidia e scelte per la riproduzione.

Su 357 piantine esaminate il numero delle piantine e la percentuale media delle tetraploidi, diploidi e triploidi è risultata la seguente:

tetraploidi	216 = 60,50 %
diploidi	48 = 13,44 %
triploidi	93 = 26,05 %

La percentuale in seno alle linee variava tra un massimo di 80,00 % ed un minimo di 42,85 %. In base a questi dati sono state scelte per la produzione di seme C_1 le matrici a più alta tetraploidia.

A fine settembre sono state trapiantate 50 barbabietole di cui purtroppo, causa l'avverso clima invernale, a primavera rimasero solo 16 e che sono state poi trapiantate in vaso. Di queste una sola emise lo scapo: controllato come tetraploide non produsse seme. Delle altre 15, 4 sviluppavano un modesto scapo fiorale che rimaneva in fase vegetativa, mentre le altre 11 restavano alla fase fogliare (trotzer). Queste ultime sono state conservate per il terzo anno di vita, 1958 *.

BIBLIOGRAFIA

(1) Artschwager, E. Colchicine -induced tetraploidy in sugar beets: morphological effects shown in progenies of a number of selections. *Proc. Amer. Sugar Beet Techn.*, 1942, pp. 296-303.

(2) Bertalana Kokeny. Particolari caratteristiche del seme di barbabietole poliploidi. *Sementi Elette*, 1957, anno 3, n. 3, pp. 28-31.

(3) Blakeslee, A. F., and Avery, A. G. Methods of inducing doubling of chromosomes in plants by treatment with colchicine. *The Journal of Heredity*, 1937, Vol. XXVIII, No. 12, pp. 392-411.

(4) Bremer-Reinders, D. E., and Bremer, G. Methods used for producing polyploid agricultural plants. *Euphytica*, 1952, Vol. 1, No. 2, pp. 87-94.

(5) Darlington, C. D., and La Cour, L. F. The handling of chromosomes. 2nd edition. London, George Allen & Unwin, Ltd., 1950.

---

* Anche con la generazione C_1 autunnale è stata istituita una prova onde controllare l'effetto della tetraploidia sulla tendenza alla salita a seme seguendo lo schema adottato dalla Stazione Sperimentale di Bieticoltura di Rovigo per la selezione in base a questo carattere. Dato il poco seme a disposizione e l'inverno particolarmente avverso, per cui poche bietole superarono la fase critica, non è stato possibile procedere ad un conteggio significativo; si è potuto soltanto osservare un ritardo nella salita a seme rispetto alle autunnali diploidi commerciali.

(6) Dermen, H. Colchicine polyploidy and technique. *The Botanical Review*, 1940, Vol. 6, No. 11, pp. 599-635.

(7) Donà dalle Rose, A. Poliploidi e miglioramento genetico della barbabietola zuccherina. Comunicazione al Convegno nazionale di studio sulla barbabietola da zucchero, Rovigo 15-16 novembre 1952.

(8) D'Amato, F. Osservazioni critiche su alcuni metodi di impiego della reazione nucleale in citologia vegetale. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1946, n. s., vol. LIII, pp. 657-668.

(9) Eigisti, O. J. A cytological study of colchicine effects in the induction of polyploidy in plants. *Proc. Amer. Acad. of Sciences*, 1938, Vol. 24, No. 2, pp. 56-63.

(10) Ernould, L. L'autopolyploïdie expérimentale chez la betterave. *La Cellule*, 1946, tome L, fasc. 3, p. 363-430.

(11) Feltz, H. Untersuchungen an diploiden und polyploiden Zuckerrüben. Cytologische Untersuchungen der Mikrosporogenese und Betrachtungen über ihre Bedeutung für die Zuckerrübenzüchtung. *Zeitschrift für Pflanzenzuchtung*, 1953, Bd. 32, Heft 3, S. 275-300.

(12) Feltz, H. Celodal zur Herstellung von mikroskopischen Dauerpreparaten. *Photographie und Wissenschaft*, 1953, Jg. 2, Heft 3.

(1') Frandsen, K. J. Colchicininduzierte Polyploidie bei *Beta vulgaris* L. *Der Züchter*, 1939, Jg. II, Heft 1, S. 17-19.

(14) Gösta von Rosen. A rapid method for sorting polyploid material. *Hereditas*, 1946, Bd. XXXII, S. 129-130.

(15) Gösta von Rosen. Chromosome determination in root-tips and leaves by the rapid orcein method. *Hereditas*, 1946, Bd. XXXII, S. 551-554.

(16) Gösta von Rosen. The rapid nigrosine-method for chromosome counts applicable all the growing tissues of the plants. *Hereditas*, 1947, Bd. XXXIII, S. 567-570.

(17) Gösta von Rosen. Problems and method in the production of tetraploids within the genus *Beta*. *Socker*, 1949, Jg. 5, Heft 10, S. 197-217.

(18) Györffy, B. Die Colchicinmethode zur Erzeugung polyploider Pflanzen. *Der Züchter*, 1940, Jg. 12, Heft 6, S. 139-149.

(19) Kloen, D. Tetraploid fodder-beets. *Landb. Voorl.*, 1956, 13, No 11, pp. 627-635. (Riass. in *Field Crop Abstracts*, 1957, Vol. 10, No. 3, abstr. 1033).

(20) Kloen, D., and Speckmann, G. J. The creation of tetraploid beets. *Euphytica*, 1953, Vol. 2, pp. 187-196.

(21) Kleon, D., and Spekmann, G. J. The creation of tetraploid beets. II. Selection in the first generation (the C_1) from the treated material. *Euphytica*, 1954, Vol. 3, pp. 35-42.

(22) Kloen, D., and Speckmann, G. J. The creation of the tetraploid beets. III. Cytological checking in the second generation (the C_2) of the treated material. *Euphytica*, 1954, Vol. 3, pp. 154-160.

(23) Kloen, D., and Speckmann, G. J. The creation of the tetraploid beets. IV. Morphological and physiological characteristics of C_2 beets. *Euphytica*, 1956, Vol. 5, pp. 308-322.

(24) Koltzoff, N. K. On the methods of artificially inducing polyploids by treatments with colchicine. *C. R. Acad. U.R.S.S. Sci.*, 1939, N. S. 23, p. 482. (Da *Der Züchter*, 1940, Jg. 12, Heft 2, S. 46).

(25) La Cour, L. Acetic-orcein; a new stain-fixative for chromosomes. *Stain Technology*, 1941, Vol. 16, pp. 169-174.

(26) Levan, A. The effect of chromosomal variations in sugar beets. *Hereditas*, 1942, Bd. XXVIII, S. 345-399.

(27) Levan, A. A haploid sugar beet after colchicine treatments. *Hereditas*, 1945, Bd. XXXI, S. 399-410.

(28) Levan, A,. and Olsson, P. A. On the decrease tendency to bolting in tetraploids of mangels and sugar beets. *Hereditas*, 1944, Bd. XXX, S. 253-254.

(29) Lynes, F. F., and Harris, C. D. Poliploidy in sugar beets induced by the use of colchicine, ethyl mercury phosphate and other chemicals. *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn.*, 1942, pp. 304-309.

(30) Mandolesi, M. Il seme poliploide di barbabietola zuccherina: sue caratteristiche; rilievi ed osservazioni nei confronti con alcune delle più diffuse varietà diploidi. *L'Italia Agricola*, 1954, anno 91, n. 5, pp. 355-364.

(31) Margara, J., in *Annales de l'Institut de la Recherche Agronomique*, avril-mai-juin 1954.

(32) Martens, P., Decoux, L., et Ernould, L. Obtention, par la colchicine, de betteraves sucrières triploïdes et tetraploïdes. Note préliminaire. *Publ. Institut Belge Amélioration Betterave*, 1944, année 12, n° 4, p. 251-258.

(33) Matsumara, S., and Mochizucki, A. Improvement of sugar beets by means of induced triploidy. *Indegaku. Jap. J. Genet.*, 1953, 28, pp. 47-56. (Da *Plant Breeding Abstracts*, 1954, Vol. XXIV, No. 1, p. 100, No. 514).

(34) Peto, F. H., and Boyers, J. W. Comparison of diploid and triploid sugar beets. *Canad. Jour. of Research*, 1940, Vol. 18, No. 7, pp. 273-282.

(35) Peto, F. H., and Hill, K. W. Colchicine treatments of sugar beets and the yielding capacity of the resulting polyploids. *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn.*, 1942, pp. 287-295.

(36) Rasmusson, J. Autotetraploid sugar beets vitality changes in subsequent generations. *Hereditas*, 1953, Bd. XXXIX, S. 257-269.

(37) Rasmusson, J., and Levan, A. Tetraploid sugar beets from colchicine treatments. *Hereditas*, 1939, Bd. XXV. S. 97-102.

(38) Savitsky, H. Polyploid sugar beets. Cytological study and methods of production. *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn.*, 1952, pp. 470-476.

(39) Savitsky, H. Obtaining tetraploid monogerm self-fertile and self-sterile and male sterile beets. *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn.*, 1954, pp. 50-58.

(40) Schlösser, L. A. « Kleinwanzlebener Poly » eine neue zugelassene Zuckerrübensorte der Rabbethge- und Giesecke-Saatzucht GmbH Einbeck. *Zucker*, 1951, Jg. IV, Nr. 18, S. 382-384.

(41) Schlösser, L. A. Polyploidie bei Zuckerrüben. Pubbl. della « Kleinwanzlebener Saatzucht A. G. », 1952.

(42) Schwanitz, F. Die Herstellung polyploider Rassen bei Beta-Rüben und Gemüsearten durch Behandlung mit Colchicin. *Der Züchter*, 1938, Heft 9, 10, 11, S. 278-279.

(43) Schwanitz, F. Eine neue Wirkungsvolle und sparsame Methode der Colchicinbehandlung (Colchicin-Traganth-Schleim). *Der Züchter*, 1949, Heft 19, S. 301-302.

(44) Speckmann, G. J. A rapid laboratory method for cytological control in polyploidy breeding. *Euphytica*, 1955, Vol. 4, pp. 163-166.

(45) Zeilinga, A. E. An improved acetic-orcein squash method for sterile cytological preparations. *Euphytica*, 1956, Vol. 5, pp. 171-174.

RIASSUNTO

Sono state poliploidizzate barbabietole a coltura primaverile ed a coltura autunnale, adottando il seguente procedimento: immersione per cinque ore, in soluzione di colchicina all'1 ‰, a 28 gradi, di glomeruli germinati con radichette lunghe 5 mm circa. Per accertare la poliploidia è stato previsto un doppio controllo citologico: uno nella fase vegetativa ed uno nella fase iniziale di emissione dello scapo fiorale, prendendo in esame, secondo i casi, foglioline del primo o secondo paio post-cotiledonare, foglioline ascellari di scapi in formazione; colorazione dei cromosomi con fuxina leuco-base, secondo la tecnica Feulgen.

Con le barbabietole a coltura primaverile la percentuale delle tetraploidi è risultata la seguente: in C_0 10,12; in C_1 60,20; C_2 79,69. Con le barbabietole a coltura autunnale la percentuale delle tetraploidi è risultata la seguente: in C_0 16,51; in C_1 60,50. In C_1 le poche barbabietole madri autunnali tetraploidi non hanno emesso lo scapo fiorale (trotzer).

Il percento di germinabilità e il numero di piantine per glomerulo nelle barbabietole tetraploidi, tanto a coltura primaverile come autunnale, sono stati inferiori a quelli rilevati nel testimonio diploide.

SUMMARY

SOME CYTOLOGICAL AND GENETIC ASPECTS OF THE PRODUCTION OF POLYPLOID SUGAR BEETS

By Giovanna Rusconi-Camerini

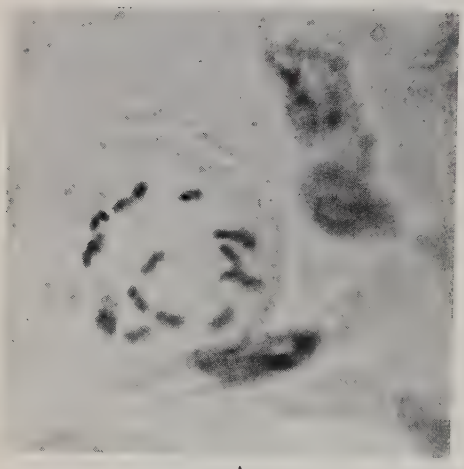
Summer grown and winter grown sugar beets have been treated with colchicine for induction of polyploidy by plunging germinated seeds, with rootlets about 5 mm long, into colchicine solution 1 ‰ at 28 degrees for 5 hours. The tetraploidy was tested by cytological investigations. Two cytological controls have been provided for: one during the vegetative phase; the second before the flowering stage, taking into consideration, according to cases, the little leaves of the first or second post-cotiledonary pairs, axillary leaves of the developing seed stalk; staining of chromosomes with leucobaisis by the Feulgen technique.

With spring grown sugar beets the percentage of tetraploid plants has been: in C_0 10.12 %; in C_1 60.20 %; in C_2 79.69 %. With autumnal grown sugar beets the percentage of tetraploid plants has been: in C_0 16.51; in C_1 60.50. On C_1 the mother tetraploid winter grown sugar beets have not put out the seed stalk (trotzer).

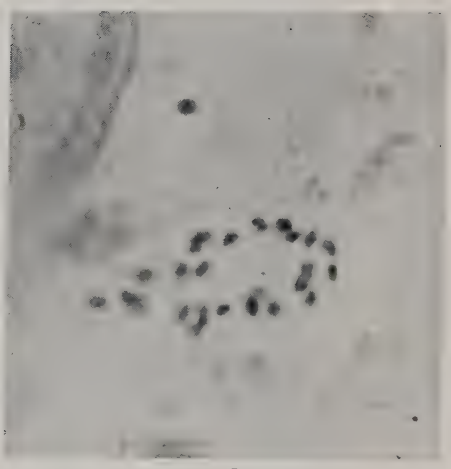
Ricevuto il 25 febbraio 1958.

FIG. 1. – Piantina anomala germinata da glomerulo trattato.

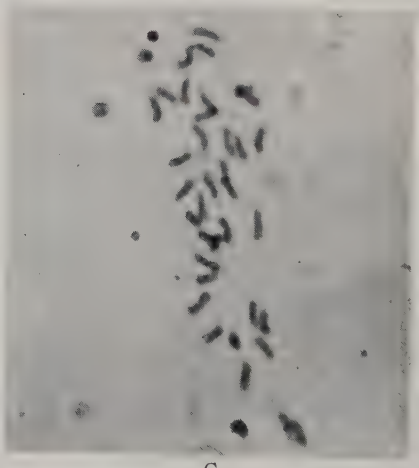
FIG. 2. – Anomalie in foglioline di piante
da glomeruli colchicinizzati.



A



B



C

FIG. 7. – A: cellula diploide $2n = 18$; B: triploide $3n = 27$; C: tetraploide $4n = 36$, alla metafase (1840 ingr.).

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE, COLTIVAZIONI ERBACEE
E GENETICA VEGETALE DELL'UNIVERSITÀ
MILANO

Alberto Moja e Luigi Spreafico

LA LOTTA CONTRO LE ERBE INFESTANTI

Rilievi sulla moltiplicazione agamica in *Artemisia vulgaris* L. *

Il problema della lotta contro le malerbe, segnatamente per le specie aventi spiccata attitudine all'infestività, è piuttosto complesso e, diremmo, poliedrico, attesi i molteplici fattori che ne potenziano la germinazione dei semi e la moltiplicazione vegetativa, per tacere di altri importanti fenomeni che interessano la vita delle piante come l'accrescimento e lo sviluppo, il ciclo riproduttivo, i rapporti di associazione con piante utili, le pratiche colturali, ecc.

Ne discende che, per impostare su basi razionali e concrete lo studio delle erbe infestanti, si rendono necessarie indagini a vasto raggio, che accedano alla perfetta conoscenza della loro biologia nell'ambiente colturale in cui vivono e si diffondono, e che portino a conoscere i rapporti di commensalismo con le specie coltivate.

Allo scopo di approfondire vieppiù le acquisizioni in materia, l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Milano dedica, da alcuni anni, parte della sua attività sperimentale a ricerche intorno all'*Artemisia vulgaris* L. secondo un piano di lavoro che si dirama nei settori biologico e agronomico. Su tale indirizzo — unitario e applicativo — furono condotte a termine precise indagini di laboratorio riguardanti l'attitudine alla germinazione degli acheni di *Artemisia* ed effettuate utili esperienze di campagna miranti a chiarire alcune peculiarità agronomiche scaturite dall'associazione erba medica-*Artemisia*.

In ricerche eseguite da Crescini e Spreafico (1) sulla biologia della germinazione in *A. vulgaris* venivano posti in chiara evidenza

* Lavoro eseguito col contributo finanziario del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

interessanti fenomeni di fotosensibilità negli acheni dell'erbaccia medesima, in condizioni diverse quanto a radiazioni luminose ed a temperatura.

Ulteriori contributi sperimentali sull'argomento in esame erano portati, da Crescini, Martinelli e Bellini (2), intorno alla rapidità del processo germinativo degli acheni dell'erbaccia in funzione della loro età ed in ambiente controllato, per la luce e il frigore.

Le ricerche sopra citate mettevano altresì in luce un fatto fisiologico agronomicamente importante, ossia l'influenza dell'ambiente di conservazione (basse temperature e umidità) sull'attitudine a nascere, in assenza di luce, degli acheni di *Artemisia* indipendentemente dalla loro età.

La conoscenza di tali manifestazioni fisiologiche appare di indubbia utilità ai fini agronomici, se si pensa alle ricorrenti vicissitudini stagionali cui vanno soggetti gli organi di riproduzione sessuale delle erbe infestanti accumulati nel terreno e sottoposti alle periodiche dislocazioni conseguenti le lavorazioni del suolo.

Reperti sperimentali, intorno ai rapporti associativi tra erba medica e *Artemisia*, accertati da Moja (3, 4) in un biennio di indagini attuate in campo, palesavano l'efficienza del medicaio quale mezzo agronomico di lotta contro la malerba in esame *.

Dopo quanto è stato assodato sul processo germinativo e su alcune peculiarità d'ordine agronomico derivate dal connubio erba medica-*Artemisia*, si prospettava l'utilità, dato il tema posto allo studio, di estendere le indagini sui fattori che influenzano la moltiplicazione agamica della stessa Composita al fine di valutare praticamente la possibilità dell'erbaccia a perpetuarsi ed a diffondersi per via vegetativa.

È superfluo rilevare che il grado d'infestività di una pianta spontanea è prevalntemente legato alla facoltà, insita nella specie, di riprodursi, oltre che sessualmente ,anche per via agamica mediante bulbi, bulbilli, tuberi, rizomi, stoloni e per radicamento di germogli staccati dal fusto **

Nel caso dell'*A. vulgaris* necessita ricordare che si tratta di specie dotata d'elevato potere infestante nel significato agronomico dell'espressione, attesi la notevole produzione individuale di acheni (financo 700.000) e la capacità di moltiplicarsi agamicamente tramite rizomi, radici e porzioni del cormo epigeo.

---

* Altri tipi di consociazioni, di piante coltivate con *Artemisia*, realizzati nel primo anno di indagini, sortirono, invece, esito negativo.

** Sulle caratteristiche biologiche generali delle specie infestanti, vedasi: Crescini, F. Agronomia generale. Roma, REDA, 1947, a cui si rimanda anche per relativa bibliografia.

Il Korsmo, citato dal Crescini, riferisce che in *A. vulgaris* l'apparato radicale produce nella stagione autunnale germogli a comportamento dapprima sotterraneo, i quali assumono sucessivamente (primavera, estate) posizione pressochè eretta per emettere in seguito foglie fiori e frutti (acheni). Così nel clima dellaNorvegia.

In relazione alle nostre condizioni climatiche e in vista dell'interesse che poteva assumere l'argomento dal punto di vista agronomico (per tacere di quello biologico) finora scarsamente considerato dai varî autori, abbiamo ritenuto opportuno indugiare sul tema in oggetto per compiere i rilievi di cui in appresso:

a) osservazioni sullo sviluppo radicale e sull'epoca d'emissione dei rizomi in plantule di *A. vulgaris* ottenute da seme;

b) comportamento dei rizomi nell'anno successivo a quello della germinazione dell'achenio ai fini della propagazione vegetativa;

c) influenza della nutrizione sull'epoca di formazione dei rizomi in plantule derivate da seme;

d) attitudine al germogliamento di rizomi e di frammenti di cormo interrati a diverse profondità.

Prima di riferire sui risultati degli accertamenti sopra menzionati riteniamo non superfluo richiamare alcune nozioni riguardanti il comportamento morfofisiologico degli assi rizomatosi caratterizzati, tra l'altro, dall'assenza della membrana protettrice apicale (pileoriza), propria degli organi radicali, pertinenti, come è noto, al sistema ascendente.

L'allungamento di tali fusti sotterranei, sviluppantisi d'ordinario in direzione orizzontale, talvolta nell'obliqua, raramente in senso verticale, avviene secondo due modalità (5).

Nel primo caso (accrescimento definito) il rizoma s'allunga verso l'apice ed arresta il suo sviluppo dopo l'emissione di un germoglio terminale. Successivamente dallo stesso caule spuntano nuovi assi che, producendo rami fioriferi apicali, si comportano a loro volta come il primo in guisa da formare una serie continua di generazioni ciascuna delle quali si sviluppa quando la precedente è arrestata dalla comparsa del germoglio terminale; si viene in tal modo a costituire un sistema ramificato simpodiale come è dato osservare in *Polygonatum officinale* All. (volgarmente: sigillo di Salomone).

Nel secondo caso invece (accrescimento indefinito) il rizoma emette nei settori laterali (e non al suo apice) diversi germogli i quali, ramificandosi, danno luogo ad un sistema monopodiale. Tale è il comportamento che si verifica in *Agropyrum repens* P. B. (= *Triti-*

TABELLA I. - **Temperature medie mensili e precipitazioni registrate nelle annate 1952 e 1953**

1952		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno
Temperatura °C	Media 8h 00	0,69	0,87	6,43	13,06	17,04	22,03	24,98	22,17	16,17	11,27	5,83	2,79	11,94
	» 14h 00	5,14	6,49	11,32	17,96	21,71	26,76	29,93	26,83	20,64	15,06	9,63	5,00	16,37
	» 19h 00	2,56	4,27	9,94	16,06	20,35	26,08	28,08	25,44	19,31	13,79	7,95	4,20	14,83
	Media . . .	1,87	2,93	8,18	14,70	18,51	23,69	26,26	23,73	17,61	12,39	6,58	3,03	13,29
Precipitazioni .	Pioggia mm	—	2,0	25,4	12,1	87,6	84,4	79,4	82,0	80,2	123,0	79,6	57,2	712,9
	Neve fusa mm	16,2	3,2	5,6	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6	27,6
Totale precipitazioni . . .		16,2	5,1	31,0	12,1	87,6	84,4	79,4	82,0	80,2	123,0	79,6	59,8	740,5

1953														
Temperatura °C	Media 8h 00	0,49	2,31	7,91	12,91	18,71	18,95	23,23	21,11	17,60	14,51	6,67	6,31	12,55
	» 14h 00	3,16	7,96	14,60	17,64	23,62	22,86	27,56	25,82	21,63	17,24	10,53	8,00	16,71
	» 19h 00	2'67	6,49	12,68	16,51	21,88	22,00	25,83	24,92	19,99	16,30	8,83	6,92	15,41
	Media . . .	1,23	4,16	10,22	14,48	19,84	20,12	24,30	22,97	19,04	15,02	7,27	6,52	13,76
Precipitazioni .	Pioggia mm	8,2	—	—	125,6	30,6	148,2	43,4	129,6	89,3	302,8	20,2	49,0	946,9
	Neve fusa mm	—	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,4
Totale precipitazioni . . .		8,2	2,4	—	125,6	30,6	148,2	43,4	129,6	89,3	302,8	20,2	49,0	949,3

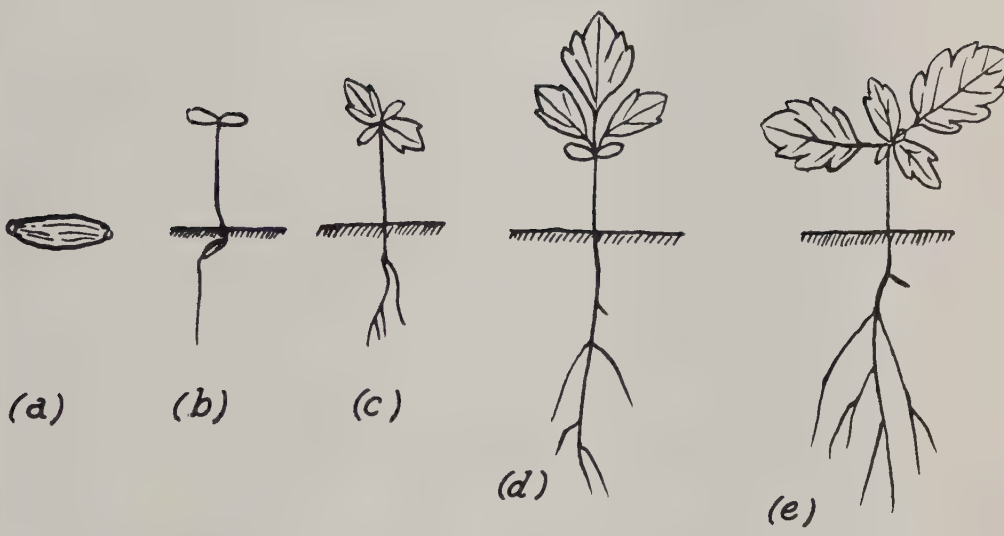


FIG. 1. – Sta

a) Achenio di *A. vulgaris* (1 : 8); b) plantule a 7 giorni d'età, 30 . IV . 1952 (1 : 2);
g) a 43 giorni d'età, 5 . VI. 1952 (grandezza naturale); h) sta

cum repens L.), infestante particolarmente dannosa non solo per la sua rapida diffusione, ma anche perchè alberga larve d'insetti nocivi.

A. vulgaris, come di seguito illustreremo, presenta rizomi le cui modalità di moltiplicazione agamica possono assimilarsi, per certi aspetti, ad un sistema simpodiale, persistendo tuttavia nella pianta lo stelo primario accanto ai germogli prodotti annualmente dai cauli ipogei.

In relazione allo schema dapprima accennato esaminiamo in appresso i risultati degli accertamenti di cui in *a*), ossia « Osservazioni sullo sviluppo radicale e sull'epoca di emissione dei rizomi in plantule di *A. vulgaris* ottenute da seme ».

A tale scopo venivano approntate, nella primavera del 1952 nell'orto agrario della Facoltà, due casse di legno (cm 140 × 80 × 55) riempite di terreno, piuttosto povero, pressochè privo di sostanza organica senza, peraltro ,aggiunta di alcuna quota di concime.

In data 23.IV,1952 si ponevano a germinare, in capsule Petri su carta bibula, un centinaio di acheni di *Artemisia* raccolti da piante lasciate appositamente fruttificare nel campo sperimentale di Monza, dove erano in fase d'attuazione indagini di campagna sull'erbaccia in oggetto.

Contemporaneamente si procedeva alla semina, molto superficiale, dei medesimi acheni nelle casse contenenti il terreno e lasciate all'aperto nelle condizioni naturali dell'ambiente.

Sono riportati all'uopo nella tabella I i dati riflettenti le oscillazioni termiche e le precipitazioni registrate nel biennio di attuazone delle indagini.

Dopo le nascite si eseguivano i necessarî diradamenti al fine di spaziare uniformemente le plantule nelle due casse di coltivazione e creare condizioni omogenee d'ambiente particolarmente utili per lo scopo delle indagini.

Successivamente — a vari intervalli di tempo come risulta dalla fig. 1 — venivano effettuati gli opportuni rilievi volti ad accertare gli stadî di sviluppo dell'apparato radicale delle plantule, prelevate a gruppi di 10, con la nota tecnica appropriata al caso. Giova rilevare a tal proposito che gli individui, sottoposti alle osservazioni di cui sopra, presentavano buona uniformità di accrescimento per cui non era difficile scegliere gli esemplari rappresentativi della serie da adibire all'accurata riproduzione grafica, particolarmente del sistema ipogeo, come documenta la fig. 1 (*a, b, c, d, e, f, g, h*) da cui appare, con sufficiente chiarezza, l'evoluzione dell'apparato radicale dell'*A. vulgaris* dalla primavera (fase di germinazione del seme) all'esordio dell'inverno (inizio della moltiplicazione agamica).

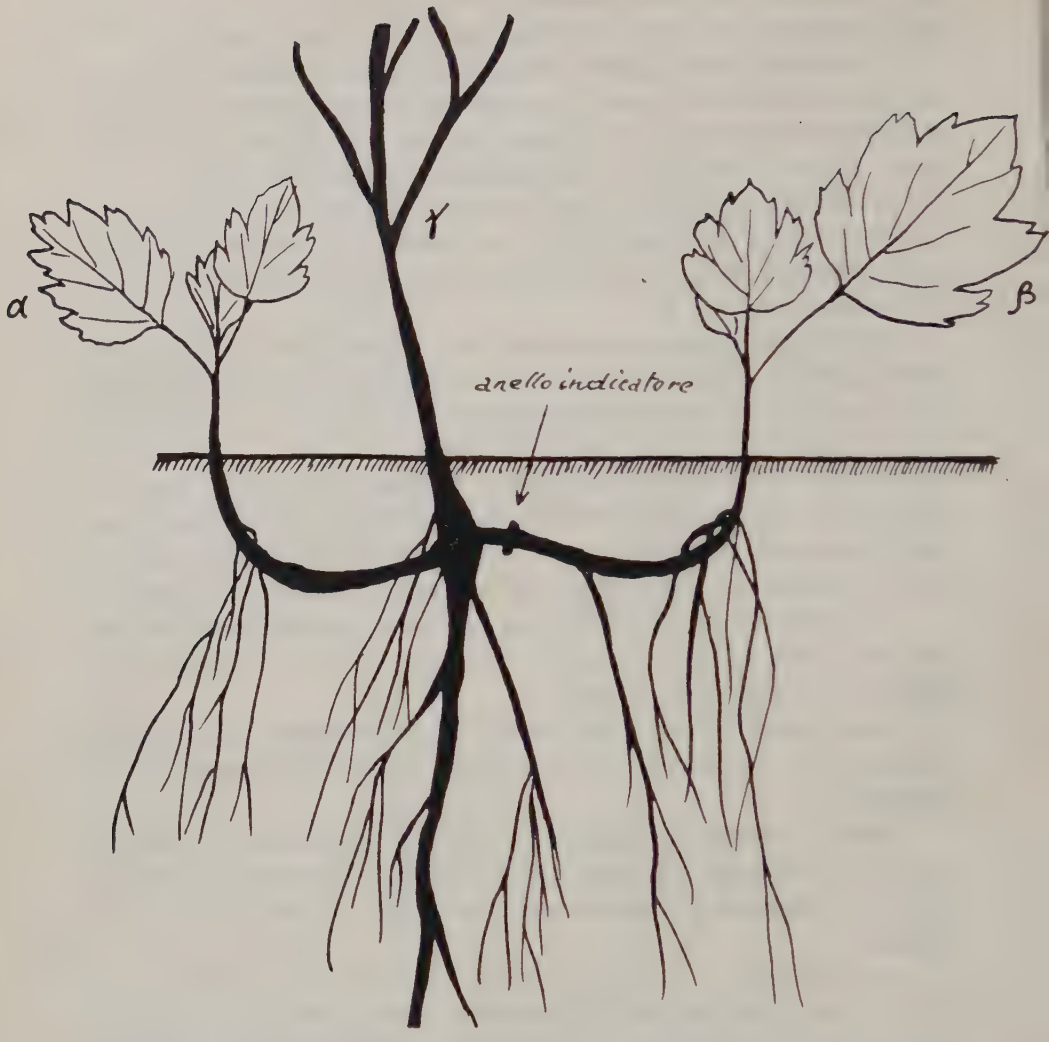


Fig. 2. – Stadio di sviluppo in plantula di *A. vulgaris* (derivata da seme) nella primavera (aprile) del secondo anno di vita. Si notino i germogli α e β prodotti dai rizomi di cui alla fig. 1 (h); in γ germoglio principale.

Prescindendo dalle plantule cresciute in capsule Petri sulle quali era dato rilevare facilmente, al principio del processo germinativo, la comparsa di una radice embrionale primaria, negli allevamenti in casse di vegetazione s'è potuto osservare che il fittone radicale s'accresce, ramificandosi regolarmente, dalla primavera al tardo autunno senza tuttavia raggiungere, in modo spiccato, gli strati profondi del terreno. È

probabile che tale comportamento sia legato alle condizioni particolari edafiche del mezzo di coltura.

I rilievi attuati ponevano altresì in evidenza che la lunghezza delle radici, in plantule di 43 giorni d'età, misurata il 5.VI.1952, non subiva notevoli variazioni fino alla soglia dell'inverno (fig. 1, *g*, *h*).

Ma se tale manifestazione, riflettente l'espansione verticale dell'apparato ipogeo nel terreno, non appariva al momento degna di speciale rilievo, assumeva invece interesse, ai nostri fini, l'accertare le modalità e l'intensità di formazione dei rizomi sulla pianta madre ed osservarne il comportamento nel terreno.

In merito abbiamo rilevato che l'emissione dei cauli ipogei in plantule nate da seme in epoca primaverile esordisce nello stesso autunno, questi organi spuntando nel settore basale del fusto lievemente interrato, d'ordinario in punti opposti ed assumendo in un primo tempo andamento orizzontale (fig. 1, *h*, rizomi α β).

Successivamente venivano compiuti accertamenti per chiarire il punto di cui in *b*) del nostro piano di studio, ossia il comportamento dei rizomi nell'anno successivo a quello della germinazione del seme. A tale riguardo ci siamo serviti di contrassegni di piombo applicati a rizomi autunnali (fig. 1, *h*), alla distanza di circa un cm dal fusto principale.

Osservazioni compiute nella primavera (aprile) del secondo anno rivelavano che i predetti rizomi, dopo un breve allungamento in direzione orizzontale, producevano normali germogli emergenti alla superficie del suolo, sviluppando, nei settori di curvatura, radici che si approfondivano nel terreno (fig. 2).

Si accertava in proposito che l'apparato radicale, originato nel punto flesso del rizoma, si differenziava da quello della pianta madre (ottenuta da seme) per la mancanza di organi a tipo fittonante.

Rilievi, pur sempre agronomicamente utili, eseguiti alla fine della stagione estiva e di cui si ha chiara visione nella fig. 3, dimostravano come siffatti germogli — spuntati nel secondo anno — s'accrescano rigogliosamente, superando nello sviluppo quello principale (ricaccio di secondo anno) e producendo, nella stessa annata, nuovi rizomi, crescenti per breve tratto orizzontalmente, come era stato osservato nell'autunno del primo anno di vita dell'erbaccia.

In tal guisa, col periodico succedersi di nuovi assi ipo-epigei, prima e dopo la morte del fittone materno, al termine del secondo anno di vita, la malerba si diffonde rapidamente sul terreno consolidando sempre più il

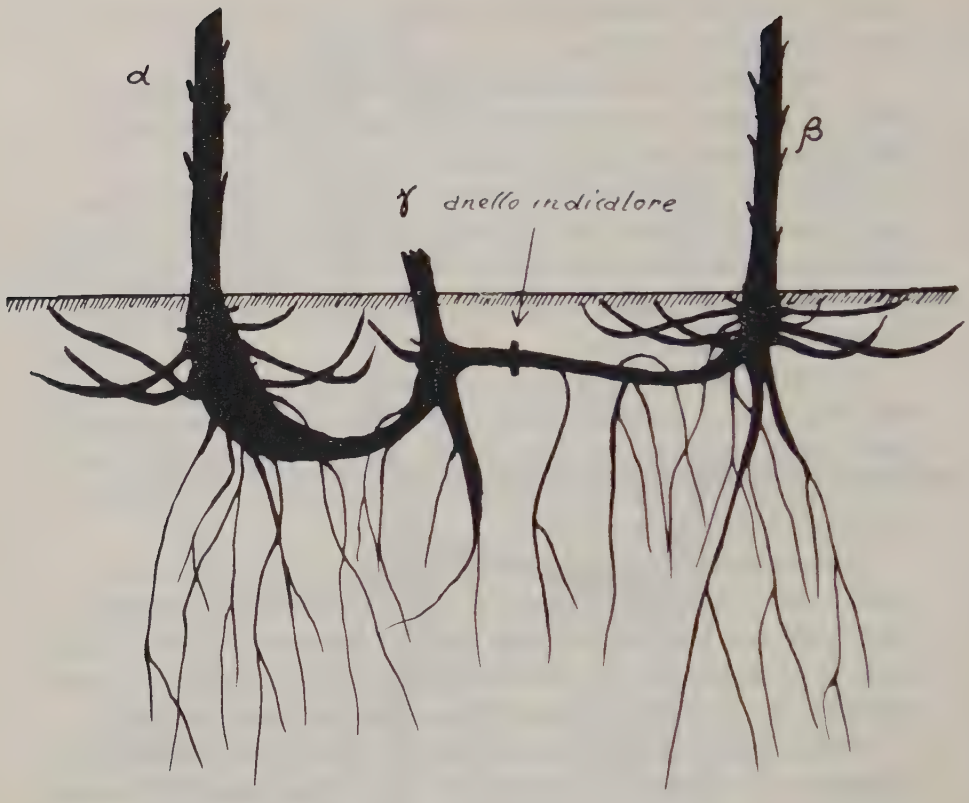


Fig. 3. – Sviluppo successivo della pianta di *A. vulgaris* di cui alla fig. 2, nell'autunno del secondo anno di vita. Si noti il rigoglioso accrescimento degli steli dei germogli α e β sviluppati dai rizomi omonimi di cui alla fig. 1 (h); in γ il germoglio principale.

suo robusto apparato sotterraneo senza, peraltro, confondersi con le cosidette piante emigratrici, nelle quali si assiste alla scomparsa del germoglio principale dopo lo sviluppo dell'organo di successione che assicura la vegetazione novella.

Altro aspetto morfo-fisiologico dell'infestante in esame, succintamente indagato, riguardava l'influenza della nutrizione sull'epoca di formazione dei rizomi in plantule originate da seme.

L'argomento sopra enunciato, pur rientrando in senso lato nel complesso dei fenomeni relativi ai rapporti tra concimazione e lotta contro le erbe infestanti, è stato considerato nel solo intento di accertare — sia pure unilateralmente — gli eventuali effetti stimolanti dei concimi fosfo-azotati sulla produzione dei cauli ipogei in *A. vulgaris*, prescindendo dai fattori ambientali o, comunque, dalle condizioni del terreno (contenuto

in umidità, principî nutritivi, concentrazione idrogenionica, arature più o meno profonde, rotazione, ecc.), che influenzano, in senso positivo o negativo, lo sviluppo delle malerbe. In merito, troppo note sono le correlazioni riscontrate nella pratica agronomica e nei saggi sperimentali, tra alcuni elementi della fertilità del suolo e la diffusione di specie spontanee.

Allo scopo si impiegavano n. 30 plantule di *Artemisia*, dell'età di due mesi (ottenute in precedenza da seme), accuratamente trapiantate, in data 3.V.1952, in due casse di legno contenenti kg 35 di terreno omogeneizzato, una delle quali (cassa n. 1) riceveva una prima concimazione a base di perfosfato minerale (16-18 % di P_2O_5) in ragione di q 7/ha opportunamente incorporato nel substrato terroso al quale veniva somministrata una soluzione acquosa al 2 ‰ di nitrato di calcio (15-16 % di azoto).

Il terreno della cassa n. 2, ospitante le piante testimoni, beneficiava della stessa quota di liquido, naturalmente senza aggiunta di alcun fertilizzante.

Dopo 15 giorni dal trapianto, si ripeteva il trattamento con soluzione nitrica al 2 ‰ limitatamente alla cassa n. 1, usufruendo l'altra di « aqua fontis ».

Una prima serie d'osservazioni eseguite a 50 giorni dal trapianto, rivelava che le plantule trattate con concimi fosfoazotati avevano formato i primi abbozzi dei rizomi alla base del colletto, il che non appariva negli individui testimoni.

Ulteriori rilievi, eseguiti a metà luglio ed oltre, mettevano chiaramente in evidenza — nonostante la mancata ripetizione del numero delle casse di vegetazione — che in *A. vulgaris* la somministrazione dei due principali elementi della fertilità influisce positivamente sull'epoca d'emissione dei rizomi, anticipandone la comparsa di circa 20-30 giorni.

Con riferimento al punto *d*) delle nostre ricerche, aventi per oggetto l'attitudine al germogliamento dei rizomi e dei frammenti di cormo epigei interrati a diverse profondità, è d'uopo premettere che i relativi accertamenti sono stati compiuti seguendo due modalità, in cassa di vegetazione e in campo.

Per l'attuazione del primo rilievo il 24.IX.1952 veniva approntata una cassa di legno di cm 120 × 80 e profonda cm 50, riempita di comune terreno prelevato dall'orto agrario della Facoltà; tracciate quattro file, ugualmente distanziate, nel senso della maggiore lunghezza della cassa medesima, si interravano, a 10-20 cm di profondità, frammenti di assi principali e ramificazioni secondarie di *A. vulgaris*, disponendoli orizzontalmente e provvedendo, nei periodi opportuni, alle necessarie innaffiature.

Le stesse porzioni epigee del cormo venivano disposte nel seguente ordine:

Fila n. 1. — Frammenti di assi principali interrati a 10 cm di profondità
Fila n. 2. — Idem c. s., interrati a 20 cm di profondità
Fila n. 3. — Frammenti di ramificazioni (assi di 1° e 2° ordine) interrati a 10 cm di profondità
Fila n. 4. — Idem c. s., interrati a 20 cm di profondità

A seguito delle osservazioni eseguite il 22.XII. 1952, quando ormai la bassa temperatura inibiva praticamente lo sviluppo vegetativo (almeno quello epigeo), veniva rilevata la maggiore rapidità di germogliamento dei fusti principali collocati a 10 cm dalla superficie del terreno i quali, nel frattempo, avevano emesso germogli alti 8-10 cm.

Successivi accertamenti, attuati nel periodo invernale (3.II.1953) e alla soglia della primavera (20.III.1953), palesavano la presenza di vigorosi germogli disposti sulle quattro file in corrispondenza degli interramenti delle frazioni di cormo dell'erbaccia.

È da segnalare in proposito che, mentre gli individui originati dalle porzioni del fusto principale poste a 10 e a 20 cm di profondità si presentavano regolarmente distribuiti sulle file secondo i piantamenti effettuati, i germogli spuntati dalle ramificazioni secondarie (file 3 e 4) mostravano una certa discontinuità, congiuntamente a minore rigoglio vegetativo, appena apprezzabile ad occhio.

Il 6.X.1952 nell'orto agrario dell'Università, veniva allestita, in apposita parcella, l'indagine in campo al fine di accertare l'eventuale facoltà dei frammenti di *A. vulgaris*, collocati fino a 30 cm di profondità, di sviluppare germogli capaci d'emergere alla superficie del suolo.

Al riguardo si provvedeva a scavare nove solchetti, a mo' di trincea, divisi in gruppi di tre, profondi rispettivamente 10-20-30 cm e della lunghezza di m 2,50. Il collocamento del materiale nelle fossette, siffattamente preparate, avveniva secondo l'ordine di cui in appresso:

1° gruppo. — n. 3 solchetti profondi 10-20-30 cm
Interramento di frammenti del fusto principale
2° gruppo. — n. 3 solchetti, c. s.
Interramento di porzioni delle ramificazioni secondarie
3° gruppo. — n. 3 solchetti, c. s.
Interramento di ceppi radicati di un anno d'età

A metà dicembre dello stesso anno, già sporgevano sul profilo del terreno germogli di *Artemisia* provenienti dai cormi principali locati alle minori profondità (10-20 cm) ed ancora individui — posti nelle stesse condizioni — derivati dai ceppi radicati i quali, peraltro, si differenzia-

vano dai precedenti per un relativo maggiore sviluppo segnatamente nei cespi interrati a 10 cm dal suolo.

Dopo la stasi invernale si constatava, nella prima decade d'aprile la completa ripresa vegetativa in tutte le nove file della malerba tra le quali era possibile discriminare un certo effetto ritardante sui germogli cresciuti nei solchetti più profondi (cm 30).
malerbe tra le quali era possibile discriminare un certo effetto ritardante sui germogli cresciuti nei solchetti più profondi (cm 30).

Restava tuttavia dimostrato il seguente fatto agronomicamente sostanziale: la facoltà posseduta da frazioni di organi epi-ipogei di *A. vulgaris*, che abbiano subìti approfondimenti pari a 30 cm, di evolversi in perfetti individui costituenti nuovi centri di propagazione agamica e germinale della specie.

Nello stesso anno (fine ottobre), presso il campo sperimentale di Monza, si procedeva all'impianto di una analoga indagine, spingendo però l'interramento delle porzioni di *Artemisia* a 50 cm dalla superficie del terreno.

All'uopo si provvedeva all'escavo di sei fossette, alla distanza di cm 50, lunghe m 3,60 e profonde rispettivamente cm 50 le prime tre e cm 30 le rimanenti.

Sul fondo delle medesime fossette si collocavano i frammenti dell'erbaccia secondo la disposizione seguente:

A) Fossette profonde cm 50

Fila n. 1. — Interramento di piante complete di *Artemisia*, ossia parte epigea e ipogea (radici e rizomi)

Fila n. 2. — Interramento della sola parte epigea

Fila n. 3. — Interramento delle sole porzioni ipogee (rizomi di un anno di sviluppo e radici di 1-2 anni)

B) Fossette profonde cm 30

Fila n. 4
Fila n. 5
Fila n. 6
} Idem come sopra

In ogni fila furono costituite 12 postarelle, ciascuna con il materiale ricavato da tre piante di *Artemisia*, dell'età di due anni, segnando con appositi picchetti i punti corrispondenti ai singoli interramenti.

Dai rilievi effettuati all'inizio dell'inverno non apparivano emersioni di germogli sul profilo del terreno.

Per contro all'esordio primaverile (aprile) facevano chiaramente « fila » i germogli della malerba provenienti dagli organi affidati ai solchi

FIG. 4. – *A. vulgaris* derivata da piante, o parti di esse, interrate a 30 cm di profondità (le tre file più alte a sinistra) e a 50 cm di profondità (le tre file a destra); nell'ordine da sinistra a destra: interramento di piante intere, di porzioni epigee, di parti ipogee.

profondi 30 cm, distinguendosi, nel rigoglio vegetativo e nel lieve anticipo dell'emissione dei germogli dal terreno, gli individui originati dai cespi radicati e dai rizomi.

Con un ritardo di circa un mese, apparivano successivamente i germogli spuntati dalle porzioni epi-ipogee dell'erbaccia, interrate nelle fossette a 50 cm di profondità.

Giova forse rilevare che le piantine di *Artemisia*, cresciute nelle file di cui sopra, non palesavano chiare differenze tra loro ad eccezione di un habitus lievemente più ramificato assunto dagli individui prodotti dagli apparati radicali e rizomatosi.

Attesa la disformità di sviluppo riscontrata tra le due serie dei germogli di *Artemisia* — conseguente all'ineguale approfondimento nel terreno (cm 30-50) degli organi della stessa pianta —, si misuravano, in data 20-VI-1953, le rispettive altezze medie, le quali risultavano di cm 60-65 negli individui derivati dai frammenti dell'erbaccia posti a 30 cm di profondità e di cm 33-38 nei germogli spuntati dalle fossette scavate a 50 cm dal livello del terreno.

Siffatte variazioni d'accrescimento sono rese evidenti nella fig. 4.

Le ricerche di cui abbiamo trattato nel presente lavoro hanno avuto lo scopo di chiarire gli aspetti principali connessi alla moltiplicazione agamica in *A. vulgaris*, fra cui l'attitudine ad originare nuovi germogli sepa-

rati o di segmenti del cormo principale staccati dalle radici e variamente sottoposti all'interramento.

Nell'intento di completare i rilievi in esame, tenuto conto del fatto che, a seguito delle lavorazioni di appezzamenti invasi da *Artemisia* (aratura, rincalzatura, rullatura, ecc.), non di rado steli della infestante rimasti

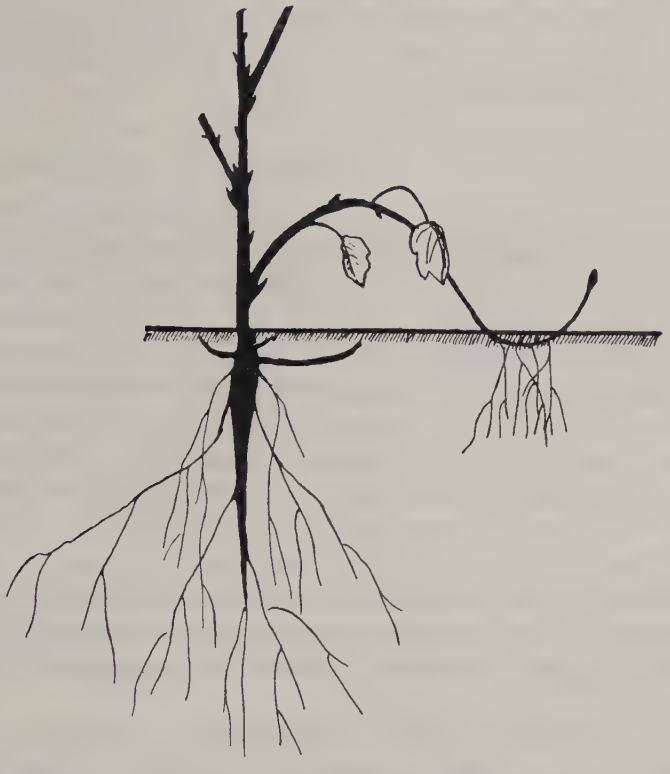


Fig. 5. – Pianta di *A. vulgaris*
sottoposta a moltiplicazione agamica per propaggine semplice.

ancorati al terreno vengono coperti, in parte, da strati terrosi, siamo stati indotti ad eseguire un'ultima indagine tendente ad accertare — se ancora poteva esserci dubbio — la facoltà, insita nell'erbaccia, di moltiplicarsi per propaggine.

Gli accertamenti venivano compiuti nella stessa annata (1952) presso il campo sperimentale di Monza su 10 piante di *Artemisia* di un anno circa d'età, alte cm 55-65.

Alla fine di giugno gli steli dei cespi, designati per le suddette prove, si piegavano ad arco verso il basso con la convessità interrata per 5-6 cm

e l'apice sporgente verticalmente dalla superficie del terreno. Si attuava propriamente in ogni pianta la moltiplicazione per propaggine semplice tal quale era praticata un tempo nella vite e tuttora in alcuni fruttiferi (ribes, rovo, fico, alcuni meli, ecc.) (6).

Nel corso delle osservazioni, eseguite sui primi di settembre, si constatava la formazione di radici avventizie emesse dai nodi del settore interrato in virtù delle quali era facilmente costituito un nuovo individuo.

La fig. 5 mostra un esemplare, fra i diversi esaminati, delle piante di *Artemisia* propagginate.

Considerazioni sui risultati e conclusioni

Le suesposte indagini intorno alla moltiplicazione agama in *A. vulgaris* hanno avuto lo scopo di indagare le peculiari capacità dell'erbaccia di propagarsi per via vegetativa nelle nostre condizioni di ambiente.

Lungi da noi l'intento di soffermarci sul concetto di significato biologico dei sistemi di moltiplicazione asessuale, tuttavia ci sia consentito di sottolineare incidentalmente l'interesse scientifico del suddetto fenomeno per il quale, da così difformi frammenti del corpo della pianta, si sviluppano nuovi individui del tutto autonomi, conseguenza mirabile dell'attitudine alla rigenerazione degli organi mancanti, diffusa largamente nei vegetali.

Un chiaro esempio di tale sorprendente facoltà, seppure agronomicamente deleteria, è stato osservato in *A. vulgaris* le cui porzioni della pianta (caule epigeo, radici e rizomi), in appropriate condizioni, si trasformano in numerosi propaguli suscettibili d'evolversi in altrettante unità vegetative indipendenti.

Come si scorge dai risultati sperimentali, su menzionati, l'*Artemisia* possiede, in larga misura, inopinate facoltà di moltiplicazione agamica, per cui la sua diffusione appare notevolmente favorita dalle stesse operazioni colturali eseguite periodicamente dall'agricoltore.

Tale attitudine è emersa in forma palese negli accertamenti relativi al comportamento di rizomi, radici e fusti epigei della malerba in oggetto a seguito del loro interrimento a profondità di cm 10-20-30-50, in casse di vegetazione e in campo: in ogni caso nuovi individui sono emersi costituendo centri di propagazione vegetativa e germinale della pianta.

Il fatto assume maggiore imponenza se si pensa che, nello strato arabile del suolo, sono stati riscontrati, non infrequentemente, kg 400-600 di frammenti ipogei delle malerbe (7), i quali nel caso dell'*Artemisia* sarebbero in grado d'infestare il terreno a tal segno da pregiudicare l'esito di non poche colture.

L'affermazione di taluni studiosi e pratici che la Composita in questione può venir combattuta con le arature profonde non trova conferma nelle nostre ricerche.

Ovviamente qualcuno potrebbe anche suggerire, laddove vi è forte infestazione, d'approfondire ulteriormente i lavori di preparazione del terreno; ma ciò, come è noto, non è sempre possibile nè conveniente.

Al riguardo è appena il caso di ricordare che, in tali condizioni, è sconsigliabile la discatura del terreno, in conseguenza dell'intenso fettucciamento operato sulle piante di *Artemisia* le quali, se smembrate, si trasformano in numerose talee o altri consimili propaguli a facile rigenerazione degli organi radicali e aerei.

Sempre dal lato agronomico, essenziali si palesavano le ricerche volte a stabilire sommariamente la fisiomorfologia dello sviluppo dell'*Artemisia*, in rapporto alla formazione dell'apparato radicale, unitamente alla comparsa, nella medesima annata, dei primi rizomi atti a diffondere validamente la specie. In proposito giova sottolineare la relativa rapidità di moltiplicazione posseduta dalla medesima pianta infesta ad opera di cauli rizomatosi emessi nel primo anno di vita.

Caratteristica importante dei nuovi individui, siffattamente originati, è quella di rendersi ben presto indipendenti dalla pianta madre il cui centro iniziale di vegetazione si conserva vitale producendo semi e frutti, per un biennio.

In altri accertamenti risultava che le concimazioni fosfoazotate esplicano un effetto stimolante sull formazione dei rizomi dell'*Artemisia* anticipandone la comparsa ed influendo probabilmente sul vigore vegetativo di essi.

La facilità di moltiplicarsi per propaggine, riscontrata nella stessa Composita, rappresenta un altro fattore favorevolissimo alla sua diffusione.

Da quanto è stato esposto in precedenza sembra lecito concludere che l'*A. vulgaris* è specie dotata di elevato grado di infestività a motivo, fra l'altro, delle sue considerevoli possibilità di moltiplicazione agamica (a lato della produzione di alte quote di acheni), mediante rizomi, cespi radicati e porzioni del fusto, come è stato sufficientemente dimostrato nel corso delle indagini su riferite.

Conseguentemente, l'impianto del medicaio (qualora sussistano le condizioni adatte), già da noi sperimentato, appare, allo stato attuale delle conoscenze bio-agronomiche sull'erbaccia, il mezzo più idoneo per limitare, in misura sensibile, il potere occupante dell'*Artemisia* e permettere, altresì un normale sviluppo della Leguminosa.

BIBLIOGRAFIA

(1) Crescini, F., e Spreafico, L. Piante coltivate contro erbe infestanti. I. - Ricerche intorno alla biologia della germinazione degli acheni dell'*Artemisia vulgaris* L. *Ann. Sper. Agr.*, 1953, n. s., VII, 5.

(2) Crescini, F., Martinelli, E., e Bellini, P. Sulla biologia delle erbe infestanti. II. - Foto e frigosensibilità degli acheni di *Artemisia vulgaris* L. *Ann. Sper. Agr.*, 1956, n. s., X, 6.

(3) Moja, A. Indagini sui mezzi agronomici di lotta contro l'*Artemisia vulgaris* L. *Ann. Sper. Agr.*, 1954, n. s., VIII, 3.

(4) Moja, A. Mezzi di lotta contro le erbe infestanti. Il medicaio nei rapporti dell'artemisia (*Artemisia vulgaris* L.). *Ann. Sper. Agr.*, 1958, n. s., XII.

(5) Comes, O. Botanica generale e agraria. Napoli, 1889.

(6) Dotti, F. Lezioni di coltivazioni arboree. Milano, 1945.

(7) Haussmann, G., e Scurti, J. Le piante infestanti. Bologna, 1953.

RIASSUNTO

Gli AA., a seguito di indagini intorno alla moltiplicazione agamica in *Artemisia vulgaris* L. in casse di vegetazione e piena terra (campo), accertavano che la specie in esame possiede, in sommo grado, molteplici facoltà di propagazione vegetativa a mezzo di rizomi emessi nell'anno di germinazione della pianta, di talee, nonchè di frazioni del fusto (ramificazioni di primo e secondo ordine) il quale, fra la'ltro, può moltiplicarsi facilmente anche per propaggine.

Il centro iniziale di vegetazione dura d'ordinario, nelle nostre condizioni climatiche, un biennio.

Nelle prove di interramento a varie profondità (cm 10-20-30-50) l'intero corpo della pianta e le parti di esso (cespi radicati, rizomi, fusto e ramificazioni di vario ordine) hanno rivelato pronunciata attitudine al germogliamento per dare nuovi individui costituenti altrettanti centri di propagazione della specie.

Nei rapporti della precocità di formazione dei rizomi, la concimazione fosfoazotata ha dimostrato azione positiva rispetto agli individui testimoni.

SUMMARY

WEED CONTROL

Remarks on agamic multiplication in the mugwort (*Artemisia vulgaris* L.)

By Alberto Moja and Luigi Spreafico

The authors have carried out investigations of agamic multiplication in *Artemisia vulgaris* L., in boxes and in the field, and have ascertained that the species under examination possesses, to the highest degree, multiplex faculties of plant propagation through rhizomes, put out in the year of germination of the plant, through roots, as well as through the division of the stem (ramifications of the first and second order) which, among other things, can also multiply readily through layers.

The initial centre of the vegetation ordinarily lasts, under our climatic conditions, for two years.

Tests of burying at various depths (cm 10-20-30-50) the entire body of the plant and parts of it (rooted tufts, rhizomes, stems, and ramifications of the various orders) have revealed a pronounced aptitude for sprouting to give new individuals, constituting as many centres of propagation of the species.

In regard to early formation of the rhizomes, phospho-nitrogen fertilizing has demonstrated a positive action as compared to the individuals used as controls.

Ricevuto il 28 febbraio 1958.

STAZIONE SPERIMENTALE DI GELSICOLTURA E BACHICOLTURA
ASCOLI PICENO

Claudio Mestichelli

RICERCHE E CONSIDERAZIONI SUL GRADO RIFRATTOMETRICO DELL'EMOLINFA DEL *BOMBYX MORI* L. NELLE RAZZE "BIANCA 445", "GIAPPONESE 122" E "S. A. 15"

Nota II

In una mia precedente nota (14) ho esaminato il comportamento dell'indice rifrattometrico dell'emolinfa del baco da seta nei suoi varî periodi di vita a partire dalla 4ª età fino alla morte dell'insetto, e si è vista l'enorme importanza assunta dal complesso proteico che, come abbiamo osservato, segue un andamento periodico in relazione con le varie fasi di vita del baco da seta.

I risultati allora ottenuti e le considerazioni relative hanno fatto ritenere opportuno estendere le indagini al procedere dell'andamento proteico in rapporto ad alcune razze. Ciò allo scopo di determinare se vi fossero sensibili variazioni del tasso proteico nell'emolinfa di dette razze.

Sempre seguendo lo stesso criterio ed usando il medesimo rifrattometro, come nel lavoro precedente, sono state scelte alcune razze con caratteri diversi e precisamente:

1) Razza « Bianca 445 » annuale (ottenuta dalla segregazione di incrocio mono-bivoltino colorato), a bozzolo bianco, anellato, grossezza media. Lunghezza media della bava dipanabile: m 850. Peso medio della corteccia serica: g 0,284.

2) Razza « Giapponese 122 » bivoltina (stabilizzata, di origine nippo-europea), a bozzolo bianco-bianco, ovale, piccolo. Lunghezza media della bava dipanabile: m 900. Peso medio della corteccia serica: g 0,396.

3) Razza « S. A. 15 » annuale (ottenuta dall'incrocio « Majella » × « Nipponishiki »), a bozzolo bianco-argenteo, ovale, tendente al piccolo. Lunghezza media della bava dipanabile: m 700. Peso medio della corteccia serica: g 0,216.

Si è quindi tenuto conto, nella scelta, di razze a diverso contenuto serico e a carattere annuale e bivoltino per osservare se gli aminoacidi presenti nell'emolinfa, che andranno a costituire gli elementi proteici della seta, avessero a modificare gli indici rifrattometrici durante i varî esami giornalieri presi in considerazione.

Materiale e metodo

A tal uopo sono state impiegate larve di *Bombyx mori* L. delle tre razze sopra descritte anch'esse prelevate all'inizio della 4ª età ed analizzate rifrattometricamente fino alla morte dell'immagine.

Il prelievo e la manualità dell'operazione eseguita è stata la medesima già ampiamente descritta nella precedente nota. La temperatura al rifrattometro è stata mantenuta costante ed identicamente a 17,5° C e gli individui esaminati giornalmente al rifrattometro sono stati 50 circa per ciascuna razza.

La media delle 50 letture giornaliere degli indici rifrattometrici di ciascuna razza ci ha permesso di compilare la seguente tabella e il grafico dell'andamento proteico di dette razze, sempre a partire dall'inizio della 4ª età fino alla morte dell'adulto. Si è tentato anche di osservare all'esame rifrattometrico larve all'inizio della 3ª età, ma difficoltà di ordine pratico non ci hanno permesso di accertare sperimentalmente lo stesso fenomeno in tale stadio.

Risultati sperimentali

La tabella e il grafico ci mostrano i valori medi delle 50 determinazioni rifrattometriche giornaliere eseguite per ciascuna razza nel più breve tempo possibile e con prelievo dell'emolinfa sempre sullo stesso punto sia per la larva che per la pupa ed immagine.

Esaminando attentamente l'andamento del grafico si può osservare:

1) 4ª età larvale: nelle tre razze il tasso proteico, nel periodo iniziale, tende a salire con leggera variazione in ciascuna razza, la quale nello stesso momento mostra un abbassamento all'inizio della muta.

2) Muta larvale: contemporaneamente all'abbassamento mutale le tre razze mostrano un successivo rialzo il giorno prima di entrare nella 5ª età larvale.

3) 5ª età larvale: la razza « Bianca 445 » e la « Giapponese 122 » mostrano un aumento progressivo dei valori proteici fino al quinto giorno, con successivo e graduale abbassamento fino alla completa maturità

Valori medî degli indici rifrattometrici dalla 4ª età fino all'immagine di *Bombyx mori* L. delle razze: "Bianca 445", "Giapponese 121" e "S. A. 15"

Età		Media degli indici rifrattomentrici			Epoca
Stadio	Giorni	« Bianca 445 »	« Giapponese 122 »	« S. A. 15 »	
4ª età	1	1,3456	1,3462	1,3470	26.V.1956
	2	1,3465	1,3468	1,3485	27 » »
	3	1,3470	1,3474	1,3488	28 » »
	4	1,3485	1,3489	1,3492	29 » »
	5	1,3494	1,3495	1,3497	30 » »
Muta larvale	—	1,3470	1,3468	1,3480	1.VI.1956
	—	1,3476	1,3480	1,3488	2 » »
5ª età	1	1,3511	1,3513	1,3520	3 » »
	2	1,3524	1,3528	1,3515	4 » »
	3	1,3551	1,3564	1,3519	5 » »
	4	1,3561	1,3568	1,3526	6 » »
	5	1,3561	1,3582	1,3527	7 » »
	6	1,3545	1,3575	1,3540	8 » »
Filatura	—	1,3523	1,3561	1,3552	9 » »
	—	1,3528	1,3529	1,3564	10 » »
	—	1,3528	1,3518	1,3502	11 » »
	—	1,3550	1,3514	1,3504	12 » »
Muta ninfale pupale	1	1,3536	1,3530	1,3502	13 » »
	2	1,3521	1,3545	1,3556	14 » »
	3	1,3503	1,3513	1,3484	15 » »
	4	1,3495	1,3514	1,3475	16 » »
	5	1,3496	1,3509	1,3468	17 » »
	6	1,3488	1,3499	1,3458	18 » »
	7	1,3448	1,3482	1,3460	19 » »
	8	1,3440	1,3479	1,3465	20 » »
	9	1,3431	1,3447	1,3452	21 » »
	10	1,3436	1,3463	1,3450	22 » »
	11	1,3465	1,3485	1,3446	23 » »
Immaginale	1	1,3515	1,3578	1,3591	24 » »
	2	1,3605	1,3610	1,3594	25 » »
	3	1,3614	1,3634	1,3608	26 » »
	4	1,3628	1,3638	1,3620	27 » »
	5	1,3659	1,3645	1,3622	28 » »
	6	1,3625	1,3620	1,3608	29 » »

larvale. La razza « S. A. 15 » mostra un leggero incremento fin dal primo giorno, che poi si arresta nei due tre giorni successivi e quindi aumenta fino al periodo della filatura.

4) Filatura: la razza « Bianca 445 » manifesta un leggero rialzo con successiva stasi nel secondo giorno, mentre la « Giapponese 122 » e la « S. A. 15 » si abbassano tipicamente nel secondo giorno della filatura.

5) Muta ninfale: evidenti variazioni in tutte e tre le razze. Nella « Bianca 445 » appare un netto aumento del contenuto proteico, nella « Giapponese 122 » un notevole abbassamento e nella « S. A. 15 » nessuna o quasi nessuna variazione quantitativa.

6) Stadio pupale: il valore dell'indice rifrattometrico per la razza « Bianca 445 » tende decisamente e gradualmente ad abbassarsi fino a toccare la punta minima che coincide quasi con l'aprossimarsi della trasformazione della pupa in immagine. La razza « Giapponese 122 » mostra un rialzo nei primi due giorni per poi anch'essa abbassarsi gradualmente.

La razza « S. A. 15 » comincia con un leggero periodo di stasi per poi bruscamente innalzarsi e di nuovo abbassarsi fino a toccare come le altre il giorno del minimo valore.

7) Stadio immaginale: le tre razze in stretta coincidenza e nello stesso momento iniziano immediatamente a salire ed a portare il valore del tasso proteico al punto più alto al quinto giorno di vita immaginale.

Conclusioni

A conferma del lavoro precedente, i risultati ottenuti nelle determinazioni rifrattometriche dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. delle tre razze prese in esame, dimostrano ancora una volta che il valore del complesso proteico varia con l'età in rapporto agli stadî di sviluppo fino ad arrivare al periodo del massimo valore che comincia dallo stadio immaginale e dura fino quasi agli ultimi giorni di vita dell'insetto.

L'andamento della linea rifrattometrica segue, per le tre razze, lo stesso tracciato del lavoro precedente e, salvo qualche leggera inflessione, si può fin d'ora affermare che il valore dell'indice rifrattometrico per la determinazione dell'andamento proteico dell'emolinfa del baco da seta non presenta nessuna sensibile variazione nelle razze esaminate, le quali anzi sembrano rassomigliarsi strettamente.

È però da notare che la razza « Bianca 445 » e la « Giapponese 122 » seguono un andamento normale ed omogeneo in tutti gli stadî di vita considerati, mentre la razza « S. A. 15 » fin dalla 5ª età subisce delle leggere variazioni e si scosta un poco dal generale comportamento delle altre due.

Dal complesso dei dati risulta quindi che il variare del contenuto proteico dell'emolinfa è un fatto inequivocabile e che si verifica in modo analogo nelle diverse razze. Non tutte le razze però, nel dettaglio, hanno analogo comportamento e queste differenze di dettaglio sono probabilmente in funzione di caratteri razziali e possibilmente del carattere « voltinismo » e « annualità ».

Notevole importanza potrebbe avere anche la diversa capacità delle varie razze a produrre molta o poca seta. Tali punti meritano di essere chiariti. Rimane ancora da stabilire se il variare del tasso proteico sia anche in rapporto all'epoca di allevamento del baco da seta e precisamente nella primavera, nell'estate e nell'autunno.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

(1) Drilhon, A., et Busnel, R. G. Sur la discrimination des acides amines libres du sang de *Bombyx mori* L. par la chromatographie sur papier. *Revue du Ver à Soie*, 1949, vol. 1er, tome 1er, p. 51.

(2) Duval, M., Portier, P., et Courtois, A. Sur la présence de grandes quantités d'acides amines dans le sang des Insectes. *Comptes rendus de l'Academie de Sciences*, 1er sem., 1928, p. 652.

(3) Kobayashi, S. Refractometric studies on the haemolymph of the developing silkworm, *Bombyx mori* L., with special reference to the sex-difference. Kyoto University, Japan, March 1953.

(4) Kobayashi, S., Waku, Y., and Sumimoto, K. Refractometric studies on the haemolymph in the fasting silkworm, *Bombyx mori* L. Tohoku University, Japan, March 1955.

(5) Kobayashi, S., Kaku, Y., and Sumimoto, K. Refractometric properties of the haemolymph in some silkworms as associated with the changes of temperature. Kyoto University, Japan, March 1955.

(6) Kobayashi, S., Waku, Y., and Sumimoto, K. Refractometric properties of the haemolymph in some silkworms as associated with the presence or absence of the blood corpuscles. Kyoto University, Japan, December 1955.

(7) Lombardi, P. L. Nuove razze del baco da seta. *Boll. R. Staz Sper. di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno*, 1927, vol. VI, nn. 4-5.

(8) Lombardi, P. L. Nuove razze del baco da seta. .*Bombyx mori* L.). *Boll. R. Staz. Sper. di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno*, 1936, XV, n. 6.

.9) Lombardi, P. L. Come si comporta la nuova razza S. A. 15 nell'incrocio (*Bombyx mori* L.). *Boll. R. Staz. Sper. di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno*, 1936, vol. n. 5.

(10) Lombardi, P. L. Caratteristici fattori letali nella razza S. A. 15 di *Bombyx mori* L. *Boll. R. Staz. Sper. di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno*, 1936, vol. XV, n. 5.

(11) Lombardi, P. L. Razze di *Bombyx mori* L. a bozzolo bianco. Nota I. Numero straordinario del *Boll. della R. Staz. Sper. di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno*, 1937, vol. XVI.

(12) Lombardi, P. L. Razze di *Bombyx mori* L. a bozzolo bianco. Nota II. *Boll. R Staz. Sper. di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno*, 1939, vol. XVIII, n. 1.

(13) Lombardi, P. L. Voltinismo e nuovi metodi per provocarlo artificialmente. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1955, n. s., vol. IX.

(14) Mestichelli, C. Ricerche e considerazioni sul grado rifrattometrico dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. Nota I. — Nelle varie fasi di vita dell'insetto. *Annuario della Staz. Sperim. di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno*, 1956, vol. III.

RIASSUNTO

È stata analizzata rifrattometricamente l'emolinfa di *Bombyx mori* L. delle razze « Bianca 445 », « Giapponese 122 » e « S. A. 15 » nei varî stadî di sviluppo a partire dall'inizio della 4ª età fino alla morte dell'adulto, a mezzo del rifrattometro Abbe a prismi riscaldabili delle Officine Galileo, collegato con l'ultratermostato Zambelli a temperatura costante di 17,5° C, per determinare se vi fossero eventuali variazioni del contenuto proteico nell'emolinfa di alcune razze.

Si può senz'altro affermare che non esistono sensibili variazioni nelle tre razze esaminate e che il complesso proteico segue il suo normale andamento come già è stato osservato nel precedente lavoro.

SUMMARY

RESEARCH AND CONSIDERATIONS ON THE REFRACTOMETRIC DEGREE OF THE HAEMOLYMPH OF *BOMBYX MORI* L. (BIANCA 445, JAPANESE 122, AND S. A. 15 BREEDS). II.

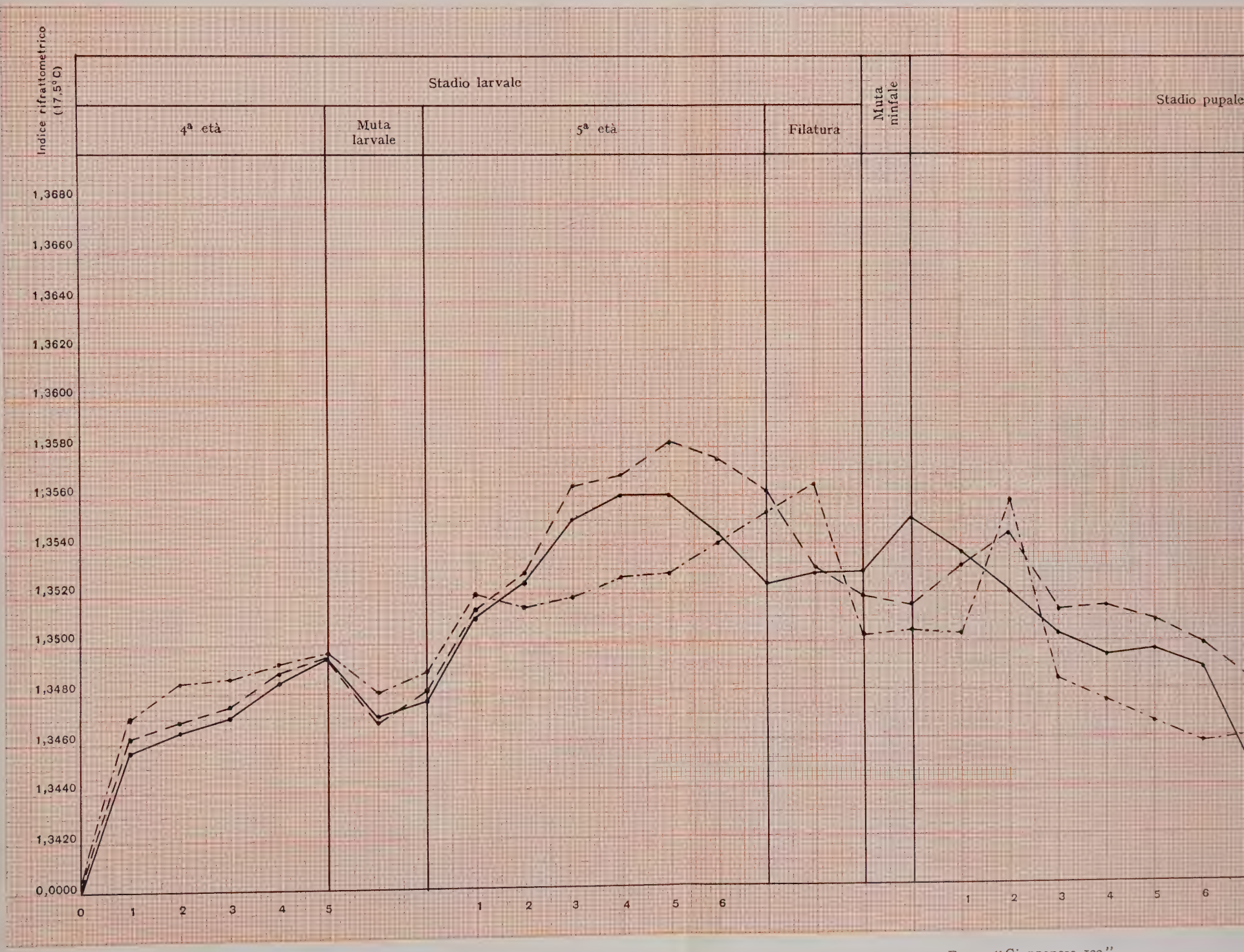
By Claudio Mestichelli

A refractometric analysis has been made of the haemolymph of the Bianca 445, Japanese 122 and S. A. 15 breeds of *Bombyx mori* L. in the various stages of development from the beginning of the fourth stage to the death of the adult, by means of the Abbe refractometer and heatable prisms of the Galileo Works, correlated with the Zambelli ultrathermostat at a constant temperature of 17.5° C to determine whether there are possible variations in the proteic content of the haemolymph of some breeds.

It can be unhestitatingly affirmed that noticeable variations in the three breeds do not exist and that the proteic complex follows its normal course, as has been already observed in preceding studies.

Ricevuto il 6 marzo 1958.

Media degli indici rifrattometrici dalla 4ª età fino all'immagine di *Bombyx mori* L. (razze "Bianca 4



STAZIONE SPERIMENTALE DI GELSICOLTURA E BACHICOLTURA
ASCOLI PICENO

Claudio Mestichelli

RICERCHE E CONSIDERAZIONI SUL GRADO RIFRATTOMETRICO DELL'EMOLINFA DEL *BOMBYX MORI* L. NELLA RAZZA "BIANCA 441" ALLEVATA IN PRIMAVERA, ESTATE E AUTUNNO

Nota III

È stato studiato in due precedenti note (16, 17), l'andamento del valore proteico nell'emolinfa del baco da seta per mezzo analisi rifrattometrica, ed è stato determinato graficamente il comportamento degli indici rifrattometrici, sia per quanto riguarda l'esame dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. considerata nei varî stadî di vita dell'insetto, sia per eventuali differenze in alcune razze.

È tuttavia apparsa notevole l'importanza che riveste il continuo variare del tasso proteico nell'emolinfa, tanto da spingersi a fare altre osservazioni.

Con la presente nota si è voluto estendere l'indagine ed esaminare il comportamento dell'indice di rifrazione nell'emolinfa di una razza annuale allevata nelle varie stagioni, per determinare se le diverse condizioni di allevamento e di alimentazione avessero a influire e a variare l'andamento rifrattometrico già osservato.

Si è proceduto all'analisi dei campioni seguendo sempre lo stesso criterio ed usando il medesimo rifrattometro, nei vari periodi di sviluppo a partire ugualmente dall'inizio della 4ª età fino alla morte dell'insetto.

Materiale e metodo

Allo scopo, è stata scelta la razza « Bianca 441 » annuale (razza importata dalla Cina proveniente dal b. chinese « Szechwan » × « Gialla Roussillon ») a bozzolo bianco, anellato e allungato. Lunghezza della bava dipanabile: m 880. Peso medio della corteccia serica: g 0,332.

Si è preferita una razza a produzione serica piuttosto elevata e nello stesso tempo adatta ad essere allevata nelle diverse epoche dell'anno. Il primo allevamento è stato realizzato con uova normali, gli allevamenti successivi (estivo e autunnale) sono stati ottenuti con uova trattate appositamente con acido cloridrico per interrompere la diapausa.

Si è avuta particolare cura in modo che gli allevamenti fossero di uguale durata ed è stata messa particolare attenzione per evitare anticipi o ritardi nel compimento dei diversi stadî di sviluppo dell'insetto. In modo speciale sono stati curati la costanza della temperatura, la somministrazione dei pasti, il loro numero e la qualità della foglia somministrata.

Il prelievo dell'emolinfa è stata effettuata giornalmente su circa 50 individui, sempre sullo stesso punto ed analizzata al rifrattometro con la massima rapidità. La manualità dell'operazione eseguita è stata sempre la medesima, già ampiamente descritta nei lavori precedenti. L'esame rifrattometrico è stato eseguito a temperatura ottimale di 17,5° C realizzato a mezzo ultratermostato Zambelli collegato all'apparecchio.

Si è così potuto compilare la seguente tabella e il grafico dell'andamento proteico della razza presa in esame allevata in primavera, estate e autunno, dalla media delle 50 letture giornaliere eseguite al rittrometro ed analizzate, sempre a partire dall'inizio della 4ª età sino alla morte dell'immagine.

Risultati sperimentali

Un attento esame della tabella, che ci dà la media delle 50 letture giornaliere ottenute, e una precisa osservazione dell'andamento delle linee rifrattometriche riportate nel grafico, ci portano a fare le seguenti considerazioni:

1) 4ª età larvale: la razza esaminata ed allevata in stagioni diverse non mostra, in questo periodo, nessuna variazione nel tasso proteico salvo piccole oscillazioni iniziali.

2) Muta larvale: andamento oscillante nei tre allevamenti stagionali.

3) 5ª età larvale: aumento progressivo dei valori proteici nei tre allevamenti fino al quinto-sesto giorno, con tipico abbassamento nel giorno prima della filatura per l'allevamento primaverile ed estivo, mentre nell'allevamento autunnale i valori proteici raggiungono il massimo nel giorno della filatura.

4) Filatura: durante questo periodo si nota lo strano comportamento degli individui costituenti l'allevamento estivo. Di un tal fatto non è per ora possibile trovare una plausibile spiegazione.

Valori medî degli indici rifrattometrici della 4ª età fino all'immagine di *Bombyx mori* della razza "Bianca 441" allevata in primavera, estate ed autunno

Età		Media degli indici rifrattometrici								
Stadio	Giorni	Primavera	Indice rifratto-metrico	Estate	Indice rifratto-metrico	Autunno	Indice rifratto-metrico
4ª età . . .	1	12.V.1957	1,3435	11.VII.1957	1,3430	6.X.1957	1,3426
	2	13 » »	1,3437	12 » »	1,3436	7 » »	1,3440
	3	14 » »	1,3451	13 » »	1,3438	8 » »	1,3441
	4	15 » »	1,3460	14 » »	1,3459	9 » »	1,3450
	5	16 » »	1,3464	15 » »	1,3470	10 » »	1,3457
Muta larvale	—	17 » »	1,3476	16 » »	1,3467	11 » »	1,3470
	—	18 » »	1,3465	17 » »	1,3472	12 » »	1,3481
5ª età . . .	1	19 » »	1,3496	18 » »	1,3471	13 » »	1,3480
	2	20 » »	1,3505	19 » »	1,3495	14 » »	1,3512
	3	21 » »	1,3525	20 » »	1,3501	15 » »	1,3517
	4	22 » »	1,3553	21 » »	1,3542	16 » »	1,3520
	5	23 » »	1,3542	22 » »	1,3557	17 » »	1,3538
	6	24 » »	1,3548	23 » »	1,3561	18 » »	1,3552
Filatura . .	—	25 » »	1,3535	24 » »	1,3554	19 » »	1,3559
	—	26 » »	1,3537	25 » »	1,3568	20 » »	1,3542
	—	27 » »	1,3548	26 » »	1,3532	21 » »	1,3554
	—	28 » »	1,3537	27 » »	1,3507	22 » »	1,3539
Muta ninfale pupale . .	1	29 » »	1,3490	28 » »	1,3516	23 » »	1,3514
	2	30 » »	1,3486	29 » »	1,3507	24 » »	1,3518
	3	31 » »	1,3485	30 » »	1,3505	25 » »	1,3528
	4	1.VI.1957	1,3483	31 » »	1,3477	26 » »	1,3520
	5	2 » »	1,3459	1.VIII.1957	1,3441	27 » »	1,3492
	6	3 » »	1,3462	2 » »	1,3470	28 » »	1,3475
	7	4 » »	1,3468	3 » »	1,3463	29 » »	1,3472
	8	5 » »	1,3460	4 » »	1,3461	30 » »	1,3468
	9	6 » »	1,3455	5 » »	1,3454	31 » »	1,3459
	10	7 » »	1,3437	6 » »	1,3450	1.XI.1957	1,3434
	11	8 » »	1,3436	7 » »	1,3440	2 » »	1,3425
Immaginale	1	9 » »	1,3549	8 » »	1,3558	3 » »	1,2595
	2	10 » »	1,3565	9 » »	1,3582	4 » »	1,3633
	3	11 » »	1,3590	10 » »	1,3596	5 » »	1,3673
	4	12 » »	1,3606	11 » »	1,3624	6 » »	1,3672
	5	13 » »	1,3615	12 » »	1,3651	7 » »	113687
	6	14 » »	1,3630	13 » »	1,3645	8 » »	1,3650

5) Muta ninfale: tipico e simultaneo abbassamento del tasso proteico nei tre allevamenti; un poco più accentuato in quello estivo.

6) Stadio pupale: andamento normale con qualche oscillazione del valore dell'indice rifrattometrico nel primo periodo. Per l'allevamento primaverile si nota l'abbassarsi improvviso e quindi lo stazionarsi nei giorni successivi. Nel quinto giorno si nota un altro improvviso abbassamento per risalire immediatamente e successivamente diminuire fino a toccare il punto più basso. L'allevamento estivo ha inizio con un leggero rialzo poi si abbassa gradualmente ed improvvisamente al quinto giorno di vita ninfale; risale subito dopo e gradualmente si abbassa nei giorni successivi. L'allevamento autunnale comincia con un abbassamento iniziale, vi è poi un graduale rialzo seguìto da un abbassamento fino a toccare nell'ultimo giorno di vita pupale il punto più basso nei confronti degli altri due.

7) Stadio immaginale: in tutti e tre i periodi di allevamento il valore del tasso proteico improvvisamente tende a salire ed a raggiungere rapidamente i valori più alti.

Qui vi è da osservare che per l'allevamento autunnale si è avuto il valore più basso al termine dello stadio pupale e che questi individui hanno raggiunto, dopo un solo giorno, i valori più alti all'inizio dello stadio immaginale. Nel periodo dal quinto al sesto giorno di vita immaginale nell'allevamento estivo ed autunnale vi è una diminuzione dei valori proteici contrariamente all'allevamento primaverile. Questa differenza è probabilmente dovuta ai fenomeni di esaurimento di ogni riserva che precede ai fenomeni mortali.

Conclusioni

Si può affermare, in base ai risultati ottenuti nelle determinazioni rifrattometriche dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. della razza « Bianca 441 » allevata in primavera, estate e autunno, che il valore del complesso proteico non segue variazioni degne di rilievo nei tre allevamenti esaminati; infatti le linee rifrattometriche del grafico mostrano fra loro una stretta rassomiglianza.

Sono da notare soltanto leggere differenze nei singoli tre stadî di sviluppo, e ciò potrebbe essere in funzione dell'epoca di allevamento.

La formazione delle proteine segue, nei casi considerati, un cammino ben netto e definito, graduale e variabile man mano che l'insetto compie

le sue varie fasi di vita, e del tutto o quasi insensibile alle condizioni diverse di razza e di allevamento, come già in precedenza constatato ed ancora una volta confermato.

Rimane ancora da vedere quale sarà il procedere dell'andamento rifrattometrico del contenuto proteico dell'emolinfa del baco da seta in rapporto al sesso e in condizioni diverse di alimentazione e di digiuno.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

(1) Acqua, C. Il problema degli allevamenti autunnali nel presente momento. *Rendiconti dell'Istituto Bacologico della Scuola Sup. di Agricolt.*, Portici, 1916, vol. I.

(2) Acqua, C. Ancora sugli allevamenti estivi e autunnali. *Rendiconti dell'Istituto Bacologico della Scuola Sup. di Agricolt.*, Portici, 1918, vol. III.

(3) Acqua, C. Nuovi metodi per la preparazione del seme bachi per allevamenti autunnali. *Boll. R. Staz. Sper. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1926, vol. V, n. 2.

(4) Cocchi, L. Allevamenti estivi di baco da seta. *L'Agricoltore Bresciano*, Brescia, 25 dic. 1957.

(5) Kobayashi, S. Refractometric studies on the haemolymph of the developing silkworm, *Bombyx mori* L., with special reference to the sex-difference. Kyoto University, Japan, March 1953.

(6) Kobayashi, S., Waku, Y., and Sumimoto, K. Refractometric studies on the haemolymph in the fasting silkworm, *Bombyx mori* L. Tohoku University, Japan, March 1955.

(7) Kobayashi, S., Waku, Y., and Sumimoto, K. Refractometric properties of the haemolymph in some silkworms associated with the changes of temperature. Kyoto University, Japan, March 1955.

(8) Kobayashi, S., Waku, Y., and Sumimoto, K. Refractometric properties of the haemolymph in some silkworms as associated with the presence or absence of the blood corpuscles. Kyoto University, Japan, December 1955.

(9) Lombardi, P. L. Allevamenti estivi autunnali e tecnica di preparazione del seme bachi. *Boll. R. Staz. Sper. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1926, vol. V, n. 6.

(10) Lombardi, P. L. Quanto tempo può durare un allevamento di bachi da seta? *Boll. R. Staz. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1930, vol. IX, n. 6.

(11) Lombardi, P. L. Allevamento estivo-autunnali (tecnica di preparazione e programma di lavoro). *Boll. R. Staz. Sper. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1938, vol. XVII, nn. 3-4.

(12) Lombardi, P. L. Allevamenti estivo ed estivo-autunnali. *Boll. R. Staz. Sper. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1940, vol. XIX.

(13) Lombardi, P. L. Il metodo Viola per la preparazione del seme autunnale. *Boll. R. Staz. Sper. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1930, vol. IX, n. 1.

(14) Lombardi, P. L. Voltinismo e nuovi metodi per provocarlo artificialmente. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1955, n. s., vol. IX.

(15) Martini, L. Intorno ai secondi allevamenti del baco da seta. *Boll. D. Staz. Sper. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1938, vol. XVII, nn. 3-4.

(16) Mestichelli, C. Ricerche e considerazioni sul grado rifrattometrico dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. Nota I. — Nelle varie fasi di vita dell'insetto. *Annuario Stazione Sper. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1956, vol. III.

(17) Mestichelli, C. Ricerche e considerazioni sul grado rifrattometrico dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. nelle razze « Bianca 445 », « Giapponese 122 » e « S. A. 15 ». Nota II. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., vol. XII.

(18) Teodoro, G. Di alcune recenti pubblicazioni di biochimica sul *Bombyx mori* L. *Boll. R. Staz. Sper. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1935, vol. XIV, n. 2.

(19) Veneroso, A. Ricerche chimiche sull'emolinfa del *Bombyx mori* L. *Boll. R. Staz. Sper. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1938, vol. XVII, nn. 3-4.

(20) Veneroso, A. Allevamenti estivi ed autunnali. Ibernazione del seme bachi a forte umidità. Note I e II. *Boll. R. Staz. Sper. Gelsicoltura e Bachicoltura*, Ascoli Piceno, 1939, vol. XVIII.

RIASSUNTO

È stata analizzata, per mezzo del rifrattometro Abbe a prismi riscaldabili, l'emolinfa del *Bombyx mori* L. della razza « Bianca 441 », allevata in primavera, estate e autunno, nei successivi stadî di sviluppo a partire dall'inizio della 4ª età fino alla morte dell'immagine.

Le analisi sono state effettuate su circa 50 individui a intervalli di 24 ore per ciascun periodo di allevamento ed a temperatura costante di 17,5° C.

La razza presa in esame, allevata nelle tre stagioni e tenuta nelle medesime condizioni di allevamento e alimentazione, ha dimostrato di seguire lo stesso andamento rifrattometrico finora osservato e non presenta variazioni degne di rilievo, salvo leggere inflessioni, che non modificano minimamente la evidente somiglianza delle linee rifrattometriche fino ad oggi ottenute.

SUMMARY

RESEARCH AND CONSIDERATIONS ON THE REFRACTOMETRIC DEGREE OF HAEMOLYMPH OF THE BIANCA 441 BREED OF *BOMBYX MORI* L., GROWN IN SPRING, SUMMER AND AUTUMN. III.

By Claudio Mestichelli

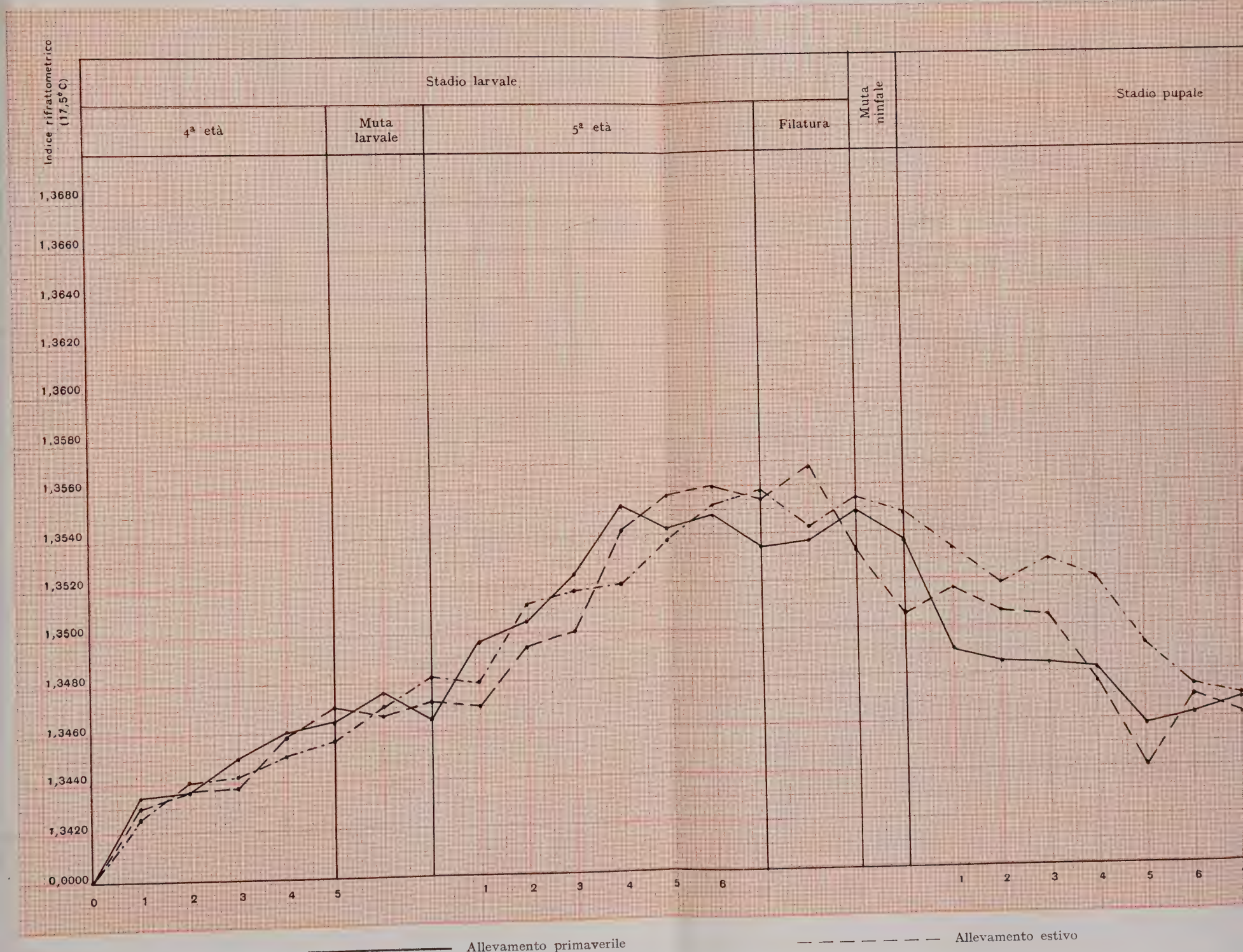
By means of the Abbe refractometer and heatable prisms, analysis has been made of the haemolymph of the Bianca 441 breed of *Bombyx mori* L. grown in spring, summer and autumn, in the successive stages of development from the beginning of the 4th stage to the death of the adult.

The analyses were made on about 50 individuals, at intervals of 24 hours, for each period of cultivation and at a constant temperature of 17.5° C.

The breed examined, cultivated in the three seasons and kept under the same cultivation and alimentation conditions, has shown that it follows the same refractometric course observed up to now and does not present variations worthy of note, except slight inflexions, which do not in the slightest degree modify the evident similarity of the refractometric lines obtained up to the present.

Ricevuto il 6 marzo 1958.

Media degli indici rifrattometrici dalla 4ª età fino all'immagine di *Bombyx mori* L. (razza "Bianca 441"



LABORATORIO SPERIMENTALE DI PATOLOGIA VEGETALE
BOLOGNA

GIANCARLO PRATELLA

RAPPORTI FRA LA RIZOCTONIOSI DELLA PATATA E QUELLA DELLA BARBABIETOLA

È questione da tempo dibattuta se l'agente della rizoctoniosi della patata sia il medesimo che colpisce la barbabietola o se — al contrario — nella *Rhizoctonia solani* non esista una specificazione matricale.

Il fatto, è evidente, oltre all'interesse scientifico ne ha uno squisitamente pratico potendo le due sarchiate venire a trovarsi a breve distanza di tempo sul medesimo terreno e trasmettersi — nel caso dell'identità dei ceppi dell'agente patogeno — reciprocamente l'infezione.

Noi abbiamo affrontato tale questione secondo quello che, tuttora, sembra il metodo più sicuro per il saggio della specificazione biologica dei microrganismi fitopatogeni: quello cioè dell'inoculazione dei ceppi su ospiti diversi.

A tal fine abbiamo isolato quattordici ceppi di *R. solani* dalle barbabietole e otto dalle patate, tutti provenienti da zone diverse come esposto nello schema seguente.

I ceppi isolati dalla barbabietola sono stati siglati con le lettere R.b. e quelli isolati dalla patata con R.p.:

	Comune	Anno
R.b.1	Provenienza ignota	1955
R.b.2	Boniga	»
R.b.3	Montagnana (prov. di Padova)	»
R.b.4	Legnago (prov. di Verona)	»
R.b.5	S. Bonifacio (prov. di Verona)	»
R.b.6	Montagnana (prov. di Padova)	»
R.b.7	Mesola (prov. di Ferrara)	»
R.b.8	Saletto di Montagnana (prov. di Padova)	
R.b.9	Bologna	»
R.b.10	Pieve di Sacco (prov. di Padova)	1956
R.b.11	Ferrara	»
R.b.12	Galliera (prov. di Bologna)	»
R.b.13	Bologna	»
R.b.14	Molinella (prov. di Bologna)	»

Dalla patata sono stati isolati i seguenti ceppi:

	Comune	Anno
R.p.1	Idice (prov. di Bologna)	1955
R.p.2	Idice (prov. di Bologna	»
R.p.3	Brunico (prov. di Bolzano)	»
R.p.4	Bologna	1956
R.p.5	Piacenza	»
R.p.6	Bologna	»
R.p.7	Brunico (prov. di Bolzano)	»
R.p.8	Brunico (prov. di Bolzano)	»

Prove d'inoculo su fittoni di bietola

Con ciascuno dei cinque ceppi isolati dalla patata e dalla bietola (R.p. 1,2,3,4,6; R.b.7,10,11,13,14) sono state inoculate 4 radici di bietole, preventivamente disinfettate con sublimato corrosivo e lavate in acqua corrente. Due di tali radici venivano analizzate dopo 11 giorni mentre la 2 rimanenti solo dopo 22 giorni dall'inoculazione.

L'inoculazione è stata realizzata introducendo una fustella di mezzo centimetro di diametro in corrispondenza di un solco saccarifero in posizione baricentrica spingendola fino a raggiungere pressochè il centro. Nel foro così ottenuto veniva introdotto un cubetto di agar-carota, contenente il micelio del ceppo in esame, di 8 giorni di età; il foro veniva, in seguito, otturato con lo stesso tessuto del fittone.

Le bietole così trattate venivano poi mantenute in sacchetti di plastica a temperatura ambiente di circa 25° C e, alla scadenza dei termini sopra indicati, venivano esaminate con un taglio normale all'asse del fittone.

Sono stati fatti i seguenti principali rilievi:

1) L'attecchimento dei ceppi R.p. risultava negativo sia dopo 11 che dopo 22 giorni dall'inoculo. Non si ebbe, cioè, nessun segno di alterazione nei tessuti della radice e neppure di attività vegetativa del fungo che era rimasto circoscritto al cubetto di agar (fig. 1).

2) Per i ceppi di R.b. l'attecchimento dell'inoculo è stato positivo in tutte le prove; i tessuti invasi dal fungo si presentavano anneriti a causa di un processo di alterazione localizzato circa nella porzione centrale del fittone ed interessante una superficie di circa 6 × 8 cm (fig. 1) oppure diffuso lungo tutto il foro d'inoculo (fig. 2). L'alterazione si estendeva anche nel senso dell'asse del fittone, sia verso la coda che verso il colletto per 5-6 cm.

Dopo 22 giorni dall'inoculazione si notava fuoruscita di micelio lanoso dal foro d'inoculo, che riusciva ad attaccare dall'esterno il fittone causando delle zone di alterazione per lo più superficiali (fig. 2). Il micelio esterno

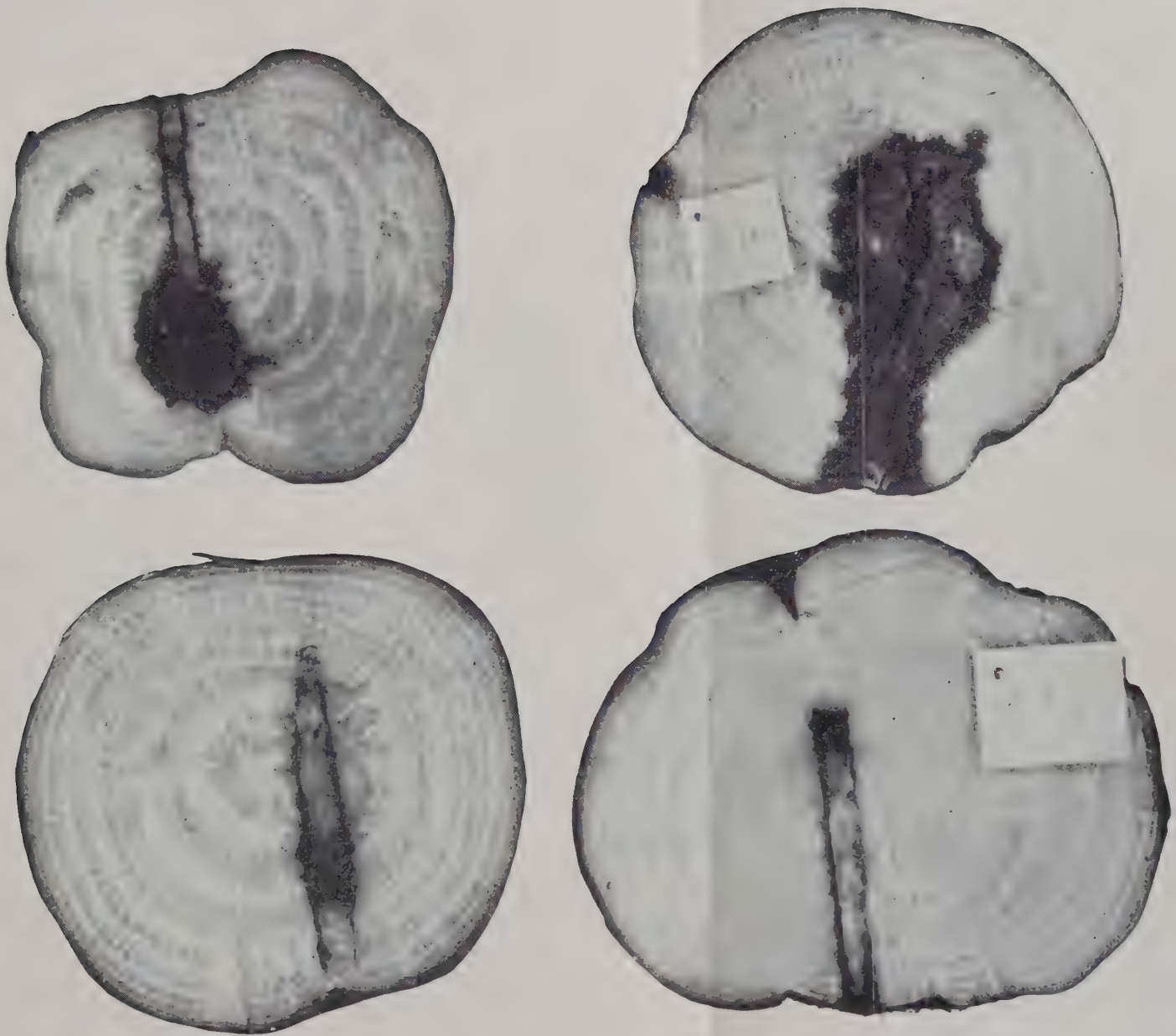


FIG. 1. - Da sinistra a destra e dall'alto in basso: fittoni di bietola inoculati con i ceppi Rb 10 (in alto) e R. p 4 (in basso), sezionati dopo 11 e 22 giorni dall'inoculazione.

FIG. 2. – A s i n i s t r a : esito dell'inoculazione di un ceppo di *Rhizoctonia solani* isolato dalla bietola.
A d e s t r a : attacco periferico da parte del micelio debordante dal foro d'inoculo su fittone di bietola.

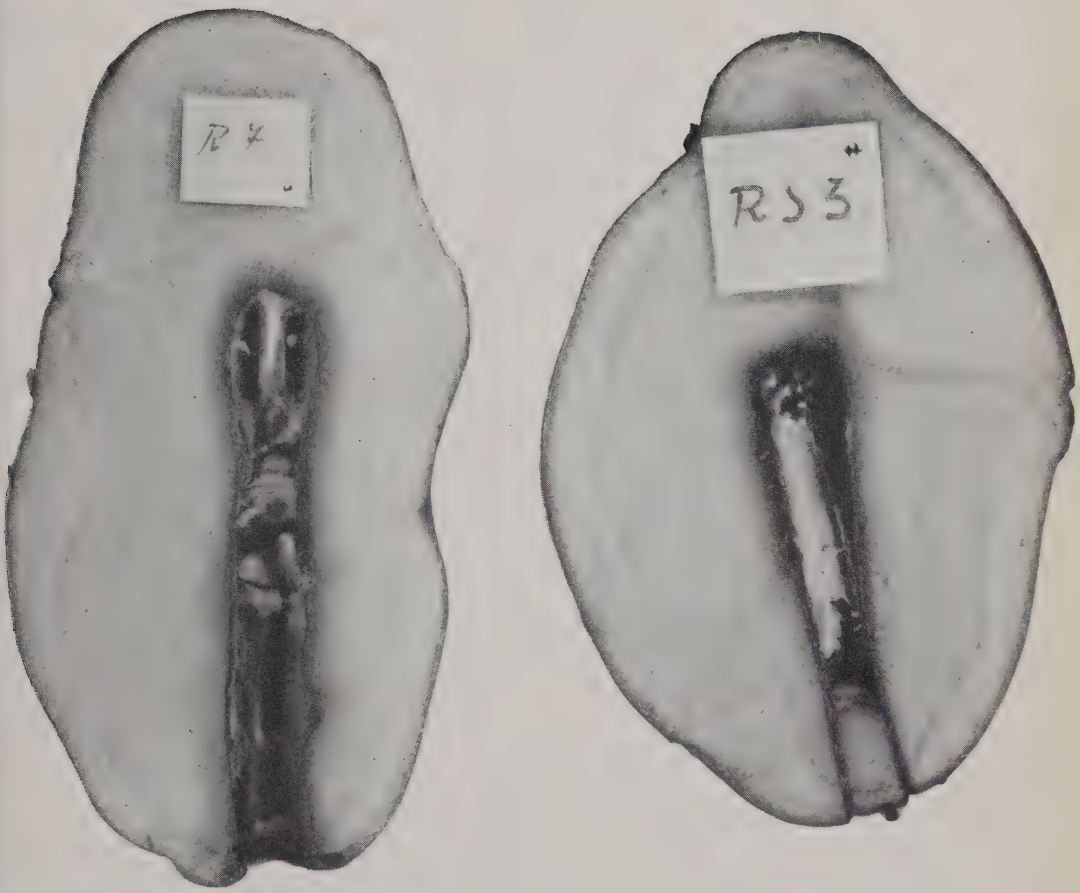


Fig. 3. – Sezioni longitudinali di tuberi di patata inoculati con ceppi R. b. (a sinistra) e R. p. (a destra)

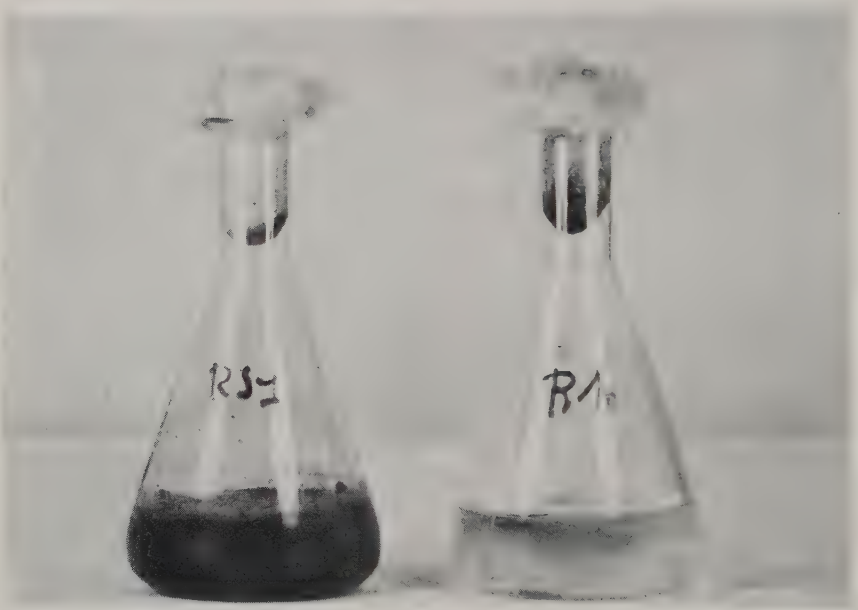


FIG. 4. – Colture liquide di *Rhizoctonia solani*. Notare l'intensa pigmentazione del substrato determinata dalla forma isolata dalla patata (a sinistra) che invece manca sul substrato liquido in cui è stata allevata la forma isolata della bietola (a destra).

appariva intensamente colorato di bruno, a differenza di quello tappezzante le cavità interne, che era quasi ialino. Tale disformità cromatica è ovviamente da attribuire alle diverse condizioni di luce in cui i due tipi di micelio si sono differenziati.

Prove d'inoculo su tuberi di patata

Con le stesse modalità dell'esperienza precedente sono stati inoculati quaranta tuberi di taglia uniforme impiegando gli stessi ceppi usati nella inoculazione dei fittoni di bietola. Anche in questa prova per ogni ceppo sono stati inoculati 4 tuberi. Il controllo dei rilievi venne eseguito dopo 20 giorni.

Qui i risultati sono stati uguali in quanto entrambi i gruppi di ceppi (R.p. e R.b) si comportarono in maniera uguale riuscendo, cioè, ad aggredire i tessuti del tubero (fig. 3).

L'alterazione non era molto estesa e raggiungeva una distanza massima di un centimetro da ambo le parti del foro d'inoculo. Il tessuto parenchimatico alterato denunciava un'intensa colorazione brunastra, ed era quasi nettamente separato dal restante tessuto sano.

Nelle zone centrali era evidente un inoltrato disfacimento dei tessuti con formazione di piccole cavità tappezzate da micelio ialino. Al microscopio erano visibili accumuli di granuli d'amido.

Discussione

Le esperienze sopra illustrate hanno permesso di rilevare una differenziazione fra i ceppi di *R. solani* presenti nella patata e quelli esistenti nella bietola; essendo i primi apparsi incapaci di svilupparsi su un substrato naturale — i fittoni di barbabietola — che è invece favorevole allo sviluppo dei secondi.

Il fatto è molto verosimilmente interpretabile in base alla diversa dotazione di enzimi dei ceppi in discussione; questo è un aspetto del problema che richiede una ulteriore serie di indagini che abbiamo in corso e sulle quali riferiremo a suo tempo.

Con le medesime indagini ci proponiamo anche di controllare se la constatata differenzazione dei ceppi di *R. solani* della patata e della bietola non possa e debba essere spinta più oltre. A tanto ci induce a pensare il fatto che: allevando i ceppi in esame su substrato liquido (v. fig. 4) quelli R.p. emettono un pigmento scuro che si diffonde nel substrato medesimo,

mentre gli R.b. non hanno simile proprietà ed il loro liquido colturale rimane incoloro; ma a tale regola si sottrae il ceppo R.b.9, il quale si comporta come gli isolamenti R.p.

BIBLIOGRAFIA

(1) Castellani, E. La rizottonia della patata. *L'Italia Agricola*, 70, 11.

(2) Castellani, E. Ricerche preliminari sulla biologia di alcune rizottonie. *Ann. R. Ist. Sup. Agr. Forestale*, sez. 2ª, vol. V.

(3) Castellani, E. Ricerche morfologico-sistematiche su alcune rizottonie. *Ann. R. Ist. Sup. Agr. Forestale*, sez. 2ª, vol. V.

(4) Le Clerg, E. L. Parasitism of *Rhizoctonia solani* on sugar beet. *J. Agr. Res.*, 1934, 407-431 (*R.A.M.*, 1935, 207).

(5) Le Clerg, E. L. Studies on dry-rot canker of sugar beets. *Phytopath.*, 1939, 793-800.

(6) Le Clerg. E. L. Pathogenicity studies with isolates of *Rhizoctonia solani* obtained from potato and sugar beet. *Phytopath.*, 1941, 49-61.

(7) Le Clerg, E. L. Comparative studies of sugar-beet and potato isolates of *Rhizoctonia solani*. *Phytopath.*, 1941, 274-278.

(8) Maxsan, A. C. Beet rot caused by *Rhizoctonia solani*. (*R.A.M.*, 1940, 1).

(9) Peyronel, B. Alcune osservazioni sulla biologia della rizottonia della patata. *Boll. Inf. Notiz.*, 1924, anno V, nn. 1-3.

(10) Peyronel, B. Alcune osservazioni e considerazioni sulla biologia di *Hypochnus solani* in rapporto all'importanza dei funghi per l'ecologia e la distribuzione geografica delle piante superiori. *Nuovo Giorn. Bot. It.*, 1939, vol. XLVI, 319-323.

(11) Rushdi, M. K. Variation in *Rhizoctonia solani*. *Phytopath.*, 1952, 473.

(12) Storey, I. F. A comparative study of strains of *Rhizoctonia solani* with special reference to their parasitism. *Ann. App. Biol.*, 1941, 219-229.

RIASSUNTO

È stata esaminata una serie di ceppi di *Rhizoctonia solani* isolati in parte dalla bietola (R.b.) e in parte dalla patata (R.p.) con lo scopo di stabilire se in essi esistesse una differenzazione biologica.

È risultato che mentre tutti i ceppi crescono in uguale misura sui tuberi di patata, si comportano diversamente, a seconda della loro prove-

nienza, quando siano inoculati su radici di bietola: e più precisamente, i ceppi R.b. possono sfruttare questo substrato mentre i ceppi R.p. non hanno tale caratteristica.

Le ricerche proseguiranno al fine di stabilire le cause del constatato diverso comportamento matricale dei 2 gruppi di *R. solani* e per controllare se tale differenzazione non possa essere spinta più oltre.

SUMMARY

RELATIONSHIPS BETWEEN POTATO COLLAR ROT AND THAT OF SUGAR-BEET

By Giancarlo Pratella

A series of strains of *Rhizoctonia solani*, in part isolated from the beet (R.b.) and in part from the potato (R.p.), has been examined with the purpose of exmamining whether a biological differentiation exists in them.

The result has been that while all the strains grow in the same way on the potato tubers, they behave in a different way, according to their source, when they are inoculated on beet roots: and more exactly, the Rb strains can exploit this substrate, while the Rp strains do not have this characteristic.

The researches will continue for the purpose of establishing the causes of the different matrical behaviour that has been found in the 2 groups of *R. solani* and in order to check whether this differentiation can be further extended.

Ricevuto il 18 marzo 1958.

ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE E MICROBIOLOGIA AGRARIA
DELL'UNIVERSITÀ
E
OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
(Sezione di Patologia Vegetale)
PISA

Giancarlo Treggi

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLE ESIGENZE AUXOLOGICHE DI ALCUNI FUNGHI FITOPATOGENI

Non è nuovo, all'indagine, lo studio delle esigenze auxologiche dei germi fitopatogeni.

Così è risultato come, tra quelli studiati, molti siano auxoeterotrofi, altri auxoautotrofi, con gradi intermedi rappresentati da forme di auxoautotrofia parziale o anche condizionata.

La quasi totalità dei lavori (i più importanti dei quali vengono elencati nella presente Nota) si riferisce tuttavia ad esperienze *in vitro*, mentre si ravviserebbe opportuna, al fine di meglio chiarire le interazioni stabilentesi, sotto questo punto di vista, tra suscetto e patogeno, la esecuzione di adeguate ricerche *in vivo*.

Nell'idea, ad ogni modo, di contribuire a tal sorta di indagini, si sono volute saggiare, *in vitro*, le esigenze auxologiche di alcuni funghi forse non ancora studiati da questo punto di vista *.

Materiali e metodi

I funghi fitopatogeni saggiati, tutti provenienti dalla micoteca dell'Istituto, furono:

Alternaria dianthi Stev. et Hall
Cercospora beticola Sacc.
Colletotrichum gloeosporioides Penzig

* All'esecuzione delle singole esperienze ha collaborato il dott. Carlo Gola.

Diplodia malorum Earle
Fusarium avenaceum (Fr.) Sacc.
Sphaeropsis necatrix Petri
Thielaviopsis basicola Zopf

Modalità colturali: Erlenmeyer da cc 100 ripetutamente lavate con miscela cromica contenenti cc 30 di liquido colturale.

Liquido colturale: Czapek-Dox preparato con sali purissimi e glucosio purissimo per uso microbiologico della Casa Merck. Sterilizzazione ripetuta in corrente di vapore e quindi aggiunta delle soluzioni vitaminiche preparate estemporaneamente in acqua bidistillata e sterilizzate per fitrazione.

Semina: mediante inoculo, quantitativamente controllato, di una sospensione di spore o di frammenti di micelio provenienti da colture giovani, e ripetutamente lavato.

Incubazione: a 26° C per circa un mese.

Apprezzamento dello sviluppo: per pesata del micelio, opportunamente raccolto in capsula ed essiccato fino a costanza di peso.

Prove in sestuplo.

Per ogni fungo furono eseguite due serie di ricerche. La prima serie, intesa ad informarci intorno al possibile sviluppo del fungo in assenza di vitamine od altrimenti alla sensibilità presentata dallo stesso fungo ad un complesso vitaminico, comprendeva le seguenti colture:

I) colture test con mezzo alimentare privo di vitamine
II) colture allestite con lo stesso mezzo addizionato di:
a) estratto di lievito 5‰
b) vitamine come segue (conforme Ralph Lewis, modificato):

tiamina	mgr/lt	1
riboflavina	»	0,5
piridossina	»	0,5
colina (cloridrato)	»	2
inositolo	»	4
biotina	»	0,005
calciopantotenato	»	2
B_{12}	»	0,05
nicotammide	»	2

La seconda serie di prove fu istituita allo scopo di apprezzare la possibile influenza di alcune vitamine, sole od associate. Questa seconda serie comprendeva le seguenti colture:

I) mezzo alimentare privo di vitamine
II) » » con biotina
III) » » con tiamina
IV) » » con biotina e tiamina
V) » » con biotina, tiamina, colina
VI) » » con biotina, tiamina, inositolo
VII) » » con biotina, tiamina, colina, inositolo

In queste prove le vitamine venivano addizionate nelle stesse quantità di cui nella precedente serie (II, b).

Risultati

A) ***Alternaria dianthi*** Stev. et Hall

I serie	Peso del corpo micelico mgr sostanza secca
a) senza vitamine	326 ± 3,06
b) con estratto di lievito	345 ± 4,72
c) con complesso vitaminico	349 ± 4,29

differenze:
b) — *a*) = 19 ± 6,05
c) — *a*) = 23 ± 5,62
significative per p = 0,05

L'esperienza indica che *A. dianthi* è organismo auxo-autotrofo, ma che si giova, sia pure limitatamente, della presenza di vitamine.

II serie	Peso del micelio mgr sostanza secca	Differenze rispetto ad *a*)
a) senza vitamine	317 ± 2,38	—
b) con biotina	323 ± 5,30	6 ± 5,83
c) con tiamina	315 ± 1,63	—2 ± 2,89
d) con biotina e tiamina	325 ± 6,20	8 ± 6,63
e) con biot., tiam., colina	319 ± 9,78	2 ± 10,1
f) con biot., tiam., inositolo	320 ± 6,39	3 ± 6,70
g) con biot., tiam., ins., colina	331 ± 5,56	14 ± 6,08

per p = 0,05 le differenze non sono significative.

Ciò sta ad indicare che le vitamine saggiate non sono sufficienti a creare condizioni di migliore sviluppo di *A. dianthi*.

Comportamento analogo è risultato a Ralph Lewis per *A. solani*.

B) ***Cercospora beticola*** Sacc.

I serie	Peso del corpo micelico mgr sostanza secca
a) senza vitamine	329 ± 5,78
b) con estratto di lievito	417 ± 1,18
c) con complesso vitaminico	385 ± 3,83

differenze:
b) — *a*) = 88 ± 5,87
c) — *a*) = 54 ± 6,92
significative per p = 0,05 e p = 0,01

Non si può ritenere *C. beticola* strettamente auxo-eterotrofa; ma, senz'altro, essa si giova molto dell'apporto di sostanze vitaminiche nel mezzo.

II serie	Peso micelio mgr sostanza secca	Differenze rispetto ad *a*)
a) senza vitamine	327 ± 6,11	—
b) con biotina	331 ± 3,61	4 ± 7,1
c) con tiamina	312 ± 0,87	15 ± 6,2
d) con biotina e tiamina . . .	315 ± 4,23	12 ± 7,49
e) con biot., tiam., colina . .	330 ± 5,12	3 ± 8
f) con biot., tiam., inositolo .	327 ± 5,73	—
g) con biot., tiam., inos., colina	323 ± 1,47	4 ± 6,3

per p = 0,05 le differenze non sono significative.

C. beticola si giova adunque dell'apporto vitaminico, ma le vitamine di cui si giova non figurano tra quelle sperimentate nella presente serie.

C) ***Colletotrichum gloeosporioides*** Penzig

I serie	Peso del corpo micelico mgr sostanza secca
a) senza vitamine	299 ± 3,94
b) con estratto di lievito	393 ± 2,95
c) con complesso vitaminico	395 ± 5,38

differenze:

b) — *a*) = 94 ± 4,27

c) — *a*) = 96 ± 6,63

significative per p = 0,05 e p = 0,01

I risultati provano che *C. gloeosporioides* è auxo-eterotrofo, sia pure parzialmente.

II serie	Peso micelio mgr sostanza secca	Differenze rispetto ad *a*)
a) senza vitamine	313 ± 8,26	—
b) con biotina	310 ± 3,92	3 ± 8,9
c) con tiamina	309 ± 6,3	4 ± 11,9
d) con biotina e tiamina . .	393 ± 3,14	80 ± 8,6
e) con biot., tiam., colina . .	397 ± 5,63	84 ± 9,5
f) con biot., tiam., inositolo .	402 ± 5,71	89 ± 9,83
g) con biot., tiam., inos., col.	398 ± 3,32	85 ± 8,66

le differenze in *d*), *e*), *f*), *g*) sono significative tanto per p = 0,05 quanto per p = 0,01.

I dati della seconda serie, oltre a fornire conferma dei risultati della precedente serie, permettono di individuare come *C. gloeosporioides* si giovi, sopra tutto, di biotina e di tiamina contemporaneamente presenti nel mezzo.

D) ***Diplodia malorum*** Earle

I serie	Peso del corpo micelico mgr sostanza secca
a) senza vitamine	225 ± 1,42
b) con estratto di lievito	328 ± 8,85
c) con complessivo vitaminico	313 ± 5,62

differenze:

b) — *a*) = 103 ± 8,98

c) — *a*) = 88 ± 5,80

significative sia per p = 0,05 che per p = 0,01

Si desume dai risultati che *D. malorum* si può considerare parzialmente auxo-eterotrofa e che, pertanto, si giova e in modo assai evidente dell'apporto di vitamine nel mezzo colturale.

II serie	Peso micelio mgr sostanza secca	Differenze rispetto ad *a*)
a) senza vitamine	257 ± 5,76	—
b) con biotina	265 ± 4,57	8 ± 7,35
c) con tiamina	270 ± 5,74	13 ± 8,11
d) con biotina e tiamina	293 ± 5,6	36 ± 8
e) con biot., tiam., colina	277 ± 5,4	20 ± 7,95
f) con biot., tiam., inositolo	288 ± 0,93	31 ± 5,79
g) con biot., tiam., inos., colina	301 ± 3,86	44 ± 6,9

le differenze in *d*), *e*), *f*), *g*) sono significative per p = 0,05.

Per quanto dicono i riferiti dati *D. malorum* si avvantaggia, soprattutto, di biotina e tiamina purchè presenti al contempo nel mezzo.

E) ***Fusarium avenaceum*** (Fr.) Sacc.

I serie	Peso del corpo micelico mgr sostanza secca
a) senza vitamine	285 ± 5,1
b) con estratto di lievito	329 ± 5,58
c) con complesso vitaminico	213 ± 3,98

differenze:

b) — *a*) = 44 ± 7,5

c) — *a*) = —72 ± 6,49

significative per p = 0,05 e per p = 0,01

F. avenaceum si avvale, sia pur modestamente, della presenza dello estratto di lievito, mentre il complesso vitaminico esplica sul fungo azione deprimente lo sviluppo.

II serie	Peso micelio mgr sostanza secca	Differenze rispetto ad *a*)
a) senza vitamine	288 ± 4,6	—
b) con biotina	318 ± 5,35	30 ± 7,08
c) con tiamina	237 ± 4,9	— 51 ± 6,72
d) con biotina e tiamina	222 ± 4,96	— 66 ± 6,75
e) con biot., tiam., colina	209 ± 1,76	— 79 ± 4,95
f) con biot., tiam., inositolo	225 ± 5,22	— 63 ± 6,92
g) con biot., tiam., inos., colina	222 ± 3,85	— 66 ± 6,2

differenze significative per p = 0,05 e per p = 0,01.

F. avenaceum si giova, sebbene molto scarsamente, di biotina. Quando però, nel mezzo, sia presente tiamina, lo sviluppo appare in ogni caso più scarso. Ne risulta che questa vitamina esercita azione deprimente. Tale azione negativa della aneurina per *F. avenaceum* già risultò ad Elliott. È difficile, al momeno, dare una spiegazione del fenomeno. Dovremo ancora ricordare come, più di recente, Turel abbia notato che l'aneurina esercita su *F. solani* nei primi giorni di sviluppo leggera azione di stimolo, quindi azione deprimente. In questa seconda fase si ha peraltro un aumento nella formazione di tossine.

F) ***Sphaeropsis necatrix*** Petri

I serie	Peso del corpo micelico mgr sostanza secca
a) senza vitamine	391 ± 3,7
b) con estratto di lievito	433 ± 5,13
c) con complesso vitaminico	406 ± 3,7
differenze:	
b) — *a*) = 42 ± 6,3	
c) — *a*) = 15 ± 5,21	

L'esperienza indica assai chiaramente la auxo-autotrofia di *S. necatrix* che si giova in maniera appena rilevabile di addizione vitaminica nel mezzo colturale.

II serie	Peso micelio mgr sostanza secca	Differenze rispetto ad *a*)
a) senza vitamine	411 ± 0,84	—
b) con biotina	406 ± 3,31	— 5 ± 3,39
c) con tiamina	408 ± 4,4	— 3 ± 4,6
d) con biotina e tiamina	400 ± 3,76	— 11 ± 3,96
e) con biot., tiam., colina	397 ± 7,15	— 14 ± 7,21
f) con biot., tiam., inositolo	408 ± 5,28	— 3 ± 5,32
g) con biot., tiam., inos., colina	407 ± 8,39	— 4 ± 8,47

le differenze non sono significative.

Dai dati della seconda serie non si rilevano azioni favorevoli o non, da parte delle vitamine saggiate, sullo sviluppo di *S. necatrix*.

G) ***Thielaviopsis basicola*** Zopf

I serie	Peso del corpo micelico mgr sostanza secca
a) senza vitamine	415 ± 3,95
b) con estratto di lievito	603 ± 7,18
c) con complesso vitaminico	430 ± 4,76
differenze:	
b) — *a*) = 198 ± 8,19	
c) — *a*) = 15 ± 6,18	

la differenza *b*) — *a*) è significativa per p = 0,05 e per p = 0,01; la differenza *c*) — *a*) non è significativa.

T. basicola dimostra scarsa o nulla sensibilità alla presenza del complesso vitaminico; è peraltro sensibilissima all'azione dell'estratto di lievito.

II serie	Peso micelio mgr sostanza secca	Differenze rispetto ad *a)*
a) senza vitamine	411 ± 3,8	—
b) con biotina	403 ± 5,5	— 8 ± 6,7
c) con tiamina	422 ± 7	11 ± 7,5
d) con biotina e tiamina . .	399 ± 6,23	—12 ± 7,3
e) con biot., tiam., colina . .	406 ± 6,4	— 5 ± 7,41
f) con biot., tiam., inositolo .	408 ± 7,9	— 3 ± 8,62
g) con biot., tiam., col., inos.	407 ± 4,14	— 4 ± 5,58

Il fungo in oggetto è da considerare autotrofo per le vitamine saggiate; nessuna delle differenze è infatti significativa per p = 0,05.

Discussione dei risultati

Alternaria dianthi, Cercospora beticola, Colletotrichum gloeosporioides, Diplodia malorum, Fusarium avenaceum, Sphaeropsis necatrix e *Thielaviopsis basicola* hanno dimostrato la capacità di svilupparsi regolarmente in un mezzo (liquido di Czapek-Dox) privo di vitamine.

Si possono ritenere, pertanto, specie auxo-autotrofe.

Hanno però, nello stesso tempo, dimostrato giovarsi più o meno della presenza, nell'indicato mezzo, di estratto di lievito (fig. 1).

L'aggiunta di alcune vitamine, singola o in combinazione, e cioè biotina, tiamina, colina ed inositolo, non sempre ha originato incremento significativo di sviluppo.

Ha fatto eccezione *Colletotrichum gloeosporioides* e, un po' meno, *Diplodia malorum*, dimostratisi sensibili alla presenza di biotina e tiamina purchè presenti contemporaneamente (fig. 2).

In *Fusarium avenaceum* abbiamo osservato, a conferma di precedenti reperti di Elliot e Turel, l'azione deprimente della tiamina; azione che permane anche quando, nel mezzo, siano presenti altre vitamine.

Finalmente, per *Thielaviopsis basicola*, è stato osservato che nessuna delle vitamine sperimentate dimostra di avere azione e che pertanto l'azione fortemente positiva esercitata dall'estratto di lievito deve presumibilmente trovarsi legata a fattori presenti nello stesso lievito diversi dalle vitamine saggiate.

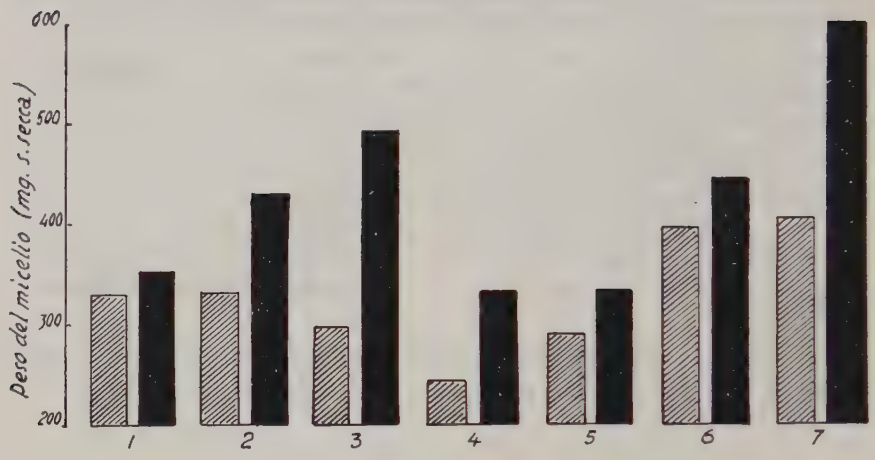


FIG. 1

1. – *Alternaria dianthi*
2. – *Cercospora beticola*
3. – *Colletotrichum gloeosporioides*
4. – *Diplodia malorum*
5. – *Fusarium avenaceum*
6. – *Sphaeropsis necatrix*
7. – *Thielaviopsis basicola*

a sinistra: coltura in Czapek–Dox privo di vitamine
a destra: in Czapek–Dox addizionato di estratto di lievito 5 °/oo

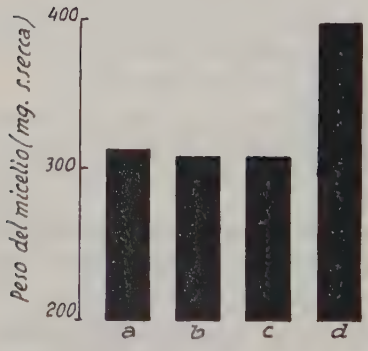


FIG. 2

Colletotrichum gloeosporioides:
a) senza vitamine; b) con biotina; c) con tiamina; d) con biolina e tiamina.

BIBLIOGRAFIA

Amsler, —. Untersuchungen über die wachstumsfordernden Wirkung einiger natürlicher Extrakte auf *Ustilago violacea* (Pers.) Fuckl. *Mitt. Naturf. Ges.*, Bern 1950.

Barton, —, and Wrigth, E. C. The microbiological assay of the vitamin B-complex and aminoacids. London, 1952.

Beckman, et al. Growth of *Chalara quercina* in liquid media as influenced by various vitamins and carbon and nitrogen sources. *Phytopath.*, 1952.

Boysen Jensen, P. Growth hormones in plants. London, 1936.

Dean, E. Priod. Vitamin B_1 and the development of cantaloup powdery mildew. *Phytopath.*, 1941.

Defago, G. Influence de l'aneurine et de l'éteroauxine sur le croissance de trois parasites du blé. *Ber. Schweiz*, 1939.

Defago, G., et Gasser, R. La dartrose de la pomme de terre. *Ber. Schweiz*, 1943.

Driver, C. H., and Wheeler, H. E. A sexual hormone in *Glomerella. Mycologia*, 1955.

Dutky, S. R. Preliminary observation on the growth requirements of *B. popilliae* and *B. lentimorbus. J. Bact.*, 1947.

Elliot, E. S. Effect of vitamins on growth of some graminicolous species of *Helmintosporium* and *Fusarium. Proc. W. Va. Acad. Sci.*, 1949.

Fries, N. Über die Bedeutung von Wuchsstoffen für das Wachstum verschiedener Pilze. *Symb. Bot. Upsalien*, 1938.

Fries, N. Vitamin B_1, vitamin B_6 and biotin as growth substance for some Ascomycetes. *Nature*, London, 1943.

Fries, N. Growth factor requirements of some higher fungi. *Svensk. Bot. Tidskr.*, 1950.

Kogl, F., u. Fries, N. Über den Einfluss von Biotin, Aneurin und Meso-Inositol auf das Wachstum verschiedener Pilzarten. *26. Mitteilung über pflanzliche Wachstumsstoffe. Hoppe-Scyl. Z.*, 1937.

Gilpatrick, J. P., and Henry, A. W. The effect of nutritional factors on the development of *Ophiobolus graminis. Phytopath.*, 1950.

Hassgrauk, K. Studies on the action of sulfonamides and sulphones on cereal rusts. *Phytopath.*, 1953.

Hessayon, D. G. Effect of auxins on the mycelial growth of *Fusarium exysporum* var. *cubense. Nature*, London, 1952.

Lepeschkin, W. The influence of vitamins upon the development of yeast and molds. *Amer. Jour. Botany*, 1924.

Leonian, L. H. The effect of auxin upon *Phytophthora cactorum. J. Agric. Res.*, 1935.

Leonian, L. 0., and Lilly, V. G. The source of nitrogen and accessory growth in the nutrition of some fungi. *Phytopath.*, 1938.

Leonian, L. H., and Lilly, V. G. Studies in the nutrition of fungi. *Phytopath.*, 1939.

Lewis, R. W. The vitamin nutrition of *Alternaria solani*. *Phytopath.*, 1952.

Lilly, V. G., and Barnett, H. L. Influence of nutritional and envirommental factors upon alsexual reproduction of *Choanephora cucurbitarum* in culture. *Phytopath.*, 1950.

Lilly, V. G., Barnett, H. L., and Mathur, R. S. Sporulation of *Colletotrichum lindemuthianum* in culture. *Phytopath.*, 1950.

Lilly, V. G., and Barnett, H. L. Growth rates and vitamin deficiencies of various fungi. *Proc. W. Acad. Sci.*, 1949.

Lilly, V. G., and Barnett, H. L. Growth rates, vitamin deficiencies and sclerotia formation by some *Sclerotiniaceae*. *Proc. W. Va. Acad. Sci.*, 1949.

Lilly, V. G., and Barnett, H. L. The interrelated effects of vitamins, temperature, and pH upon vegetative growth of *Sclerotinia camelliae*. *Americ. Journ. Botany*, 1948.

Mathew, K. T. Growth factor requirements of *Pellicularia koleroga* Cooke in pure culture. *Nature*, London, 1952.

Melin, E., and Lindeberg, G. On influence of aneurin and biotin on the growth of some mycorhizal fungi. *Bot. Notiser*, 1939.

Olson, E. O. Strain in *Ceratostomella fimbriata* (Ell. et Hals.) Elliot from sweet potatoes. *Phytopath.*, 1949.

Robbins, W. J., and Schmidt, M. B. Preliminary experiments on biotin. *Bull. Torrey Bot. Cl.*, 1939.

Ronsdorf, L. Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung verschiedener Wuchsstoffe auf das Wachstum einiger Pilze. *Archiv. Mikrobiol.*, 1935.

Schopfer, W. H. Über die Einwirkung von Aneurin auf das Wachstum von *Ustilago violacea*. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.*, 1937.

Schopfer, W. H. Facteurs de croissance et vitamines chez les champignons. *Mitt. Naturf. Ges. Ber.*, 1934.

Tanaka, S., and Katsuki, H. Biotin, thiamin, and other growth-accelerating factors. *Chem. Abstr.*, 1953.

Thalman, L. Formazione di aschi nei periteci di *Erysiphe graminis in vitro*, in presenza di vitamine, fitormoni ed estratti vegetali. *Notiziario Malattie delle Piante*, 1950.

Turel, F. Influence of aneurin on the growth of and toxin production by *Fusarium solani*. *Phytopath.*, 1952.

RIASSUNTO

Sono state condotte prove per dimostrare, *in vitro*, l'eventuale auxo- od eterotrofia per alcune vitamine, dei seguenti funghi fitopatogeni:

Alternaria dianthi Stev. et Hall
Cercospora beticola Sacc.
Colletotrichum gloeosporioides Penzig
Diplodia malorum Earle
Fusarium avenaceum (Fr.) Sacc.
Sphaeropsis necatrix Petri
Thielaviopsis basicola Zopf

Tutti i funghi saggiati si sono dimostrati autotrofi nei confronti delle vitamine oggetto delle suddette prove; solo *C. gloeosporioides* e *D. malorum* si sono avvantaggiati significativamente della presenza contemporanea nel liquido di coltura di biotina e tiamina.

Reazione fortemente positiva ha offerto *T. basicola* all'aggiunta di estratto di lievito.

Lo sviluppo di *F. avenaceum* ha subìto depressione evidentissima per la presenza, nel mezzo di coltura, di tiamina.

SUMMARY

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE AUXOLOGICAL REQUIREMENTS OF SOME PHYTOPATHOGENIC FUNGI

By Giancarlo Treggi

Tests have been made to demonstrate *in vitro* the eventual auxo-od heterotrophia for some vitamins of the following phytopathogenic fungi:

Alternaria dianthi Stev. and Hall
Cercospora beticola Sacc.
Colletotrichum gloeosporioides Penzig
Diplodia malorum Earle
Fusarium avenaceum (Fr.) Sacc.
Sphaeropsis necatrix Petri
Thielaviopsis basicola Zopf

All the fungi tested have proved to be autotrophic in respect to the vitamins, object of these tests; only *C. gloeosporioides* and *D. malorum* have profited significantly by the contemporaneous presence in the culture liquid of biotin and thiamine.

T. basicola showed a strongly positive reaction at the addition of yeast extract.

The development of *F. avenaceum* showed a very evident depression when thiamine was present in the medium.

Ricevuto il 18 marzo 1958.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
BARI

Angelo Cucurachi

ESPERIENZE SULL'IMPIEGO DI STOINI DI FIBRA ARTIFICIALE (MOVIL) IN CONFRONTO CON QUELLI DI COCCO NELLE PRESSE A TORRE APERTA PER L'ESTRAZIONE DELL'OLIO DALLE OLIVE

1. — Premessa

Gli sforzi degli studiosi e dei tecnici in questi ultimi anni, si sono orientati, come è noto, in tema di tecnica di estrazione dell'olio dalle olive, verso lo studio di macchine capaci di conseguire, unitamente ad un sistema di lavorazione più agevole, l'ottenimento di olii di maggiore pregio.

Tale orientamento è stato determinato dal riconoscimento delle deficienze connesse al classico sistema della « macina e pressione » a cui sono spesso legate talune cause di deterioramento dell'olio.

Infatti, prescindendo dalla considerazione di quei casi in cui la scadente qualità dei prodotti può ritenersi ascrivibile a fattori (olive guaste) difficilmente ovviabili con l'intervento degli operatori, accade di frequente dover constatare che il deterioramento degli olii dipende dal sistema e dai mezzi adoperati per la lavorazione delle olive.

Nell'intento di ovviare a tali inconvenienti, nel volgere degli anni, sono stati studiati diagrammi di lavorazione tendenti a snellire il classico sistema della « macina e pressione » o a sostituirlo (1) con altri.

Purtroppo, allo stato attuale delle cose, non può dirsi che lo scopo sia stato raggiunto, e bisogna convenire che tale sistema rimane quello più diffuso e di migliore affidamento per la lavorazione delle olive, con la sola circostanza favorevole che taluni accorgimenti tecnici largamente diffusi consentono ad esso di produrre, rispetto al passato, con notevoli vantaggi di ordine produttivo sia qualitativi che quantitativi.

Come è noto, una delle cause più importanti del deterioramento degli olii è costituita dall'impiego, nella pressione, dei diaframmi o stoini di cocco e di altre fibre vegetali o animali, i quali si debbono ritenere fissa-

tori di cariche enzimatiche (2), e come tali responsabili delle alterazioni dei prodotti nel sistema di lavorazione delle olive attualmente in uso (3).

Quale sia l'importanza dei fiscoli e dei diaframmi (dei mezzi filtranti in genere) nella spremitura delle olive, e i requisiti degli stessi, è stato oggetto di approfondite ricerche, i cui risultati sono chiaramente sintetizzati da C. Carocci-Buzi (4).

Tuttavia la ricerca, oltre ad essersi interessata dei particolari di natura tecnologica circa le modalità di costruzione dei predetti mezzi filtranti, nell'intento d'eliminare gli inconvenienti (comuni ad essi) identificabili col pericolo di inquinamento degli olii, è stata volta anche allo studio dei diversi materiali (fibre vegetali e animali) col fine di trovare quelli che potessero dare maggiori garanzie d'impiego nei riguardi dell'eliminazione del lamentato inconveniente.

Si è giunti così alla fabbricazione di diaframmi costruiti interamente in acciaio inossidabile (5) o di altri tipi « composti » nei quali la fibra è contenuta in apposita rete d'acciaio (6).

Ma i tentativi fino ad oggi effettuati non hanno dato tutti i risultati sperati, sicchè i problemi correlati agli inconvenienti proprî delle fibre vegetali e animali rimangono aperti ed attendono un'adeguata soluzione.

In conseguenza, il riconoscimento di tali peculiari circostanze può dirsi abbia orientato e determinato lo studio e la messa a punto di nuovi diagrammi di molitura delle olive, i quali hanno tutti in comune lo sforzo d'eliminare o ridurre al minimo l'uso del materiale filtrante, che, oltre al lamentato inconveniente, possiede l'altro, non meno importante, di costituire un gravoso onere che incide in misura notevole sui costi di lavorazione.

Anche tale strada tuttavia non ha dato felici risultati, sicchè, di fronte ai successi, solo parziali, ottenuti in questo settore, stante le difficoltà tecniche di sostituzione del classico sistema di lavorazione delle olive, e nell'impossibilità di eliminare, con le costosissime presse e superpresse, anche i dischi filtranti, l'attenzione dei tecnici è stata di recente richiamata sull'opportunità d'impiego, in luogo delle note fibre vegetali e animali, per la preparazione degli stoini, di talune fibre artificiali, le quali, per le loro caratteristiche lasciano prevedere il superamento degli inconvenienti di cui debbono ritenersi responsabili le fibre oggi comunemente impiegate.

È stata studiata cioè la possibilità di usare, come materiale di fabbricazione dei setti filtranti, fibre artificiali viniliche (Movil), o poliammidiche (nylon) (7), certamente in grado di sostituire le prime vantaggiosamente.

Risulta che presso altri Istituti sperimentali sono stati sottoposti ad esame i diaframmi costruiti con Nylon, e si attendono i risultati di tale sperimentazione, mentre per quelli di Movil non pare sia stato fatto altrettanto.

2. — Scopo della ricerca

Attesa la necessità di studiare il comportamento anche dei diaframmi costruiti con tale fibra artificiale (Movil), presso la Stazione Agraria Sperimntale di Bari* si è ritenuto opportuno utilizzare, in fase di applicazione industriale, detti diaframmi col fine di indagare sulle loro prestazioni tecnologiche, e per accertare se dal loro impiego — corrispondentemente a quanto la natura della fibra lasciava prevedere — potessero derivare vantaggi anche dal punto di vista dell'eliminazione di talune cause di deterioramento degli olii dovuto all'uso delle fibre vegetali.

Precisamente, in considerazione delle caratteristiche tecnologiche della fibra vinilica (tenacità, resistenza alla rottura, inattaccabilità da parte di agenti chimici, ecc.), e partendo dal presupposto che l'assenza del potere d'imbibizione all'acqua della stessa potesse rappresentare motivo di vantaggioso impiego in sostituzione delle fibre vegetali o animali, si è voluto accertare:

a) se i diaframmi costruiti con tale fibra artificiale (Movil) avessero requisiti tecnologici sufficienti per la loro utilizzazione;

b) se dall'uso degli stessi si ottenevano vantaggi nei riguardi della qualità di prodotti, per la cessazione o attenuazione dei lamentati fenomeni di natura enzimatica che si ritiene comunemente trovino substrato negli stoini di fibra vegetale.

3. — Materiale in esperimento

I diaframmi costruiti con fibra vinilica (8), nota commercialmente sotto il nome di Movil, messi in esperimento, sono costituiti da un feltro di fibra dello spessore medio di 10 mm, ricoperto da un tessuto e larghe maglie della stessa fibra, e cuciti concentricamente secondo lo stesso si-

---

* Ringrazio il prof. V. Carrante, direttore della Stazione Agraria Sperimentale di Bari, per l'assistenza e i suggerimenti che mi ha cortesemente fornito nella conduzione dell'esperienza.

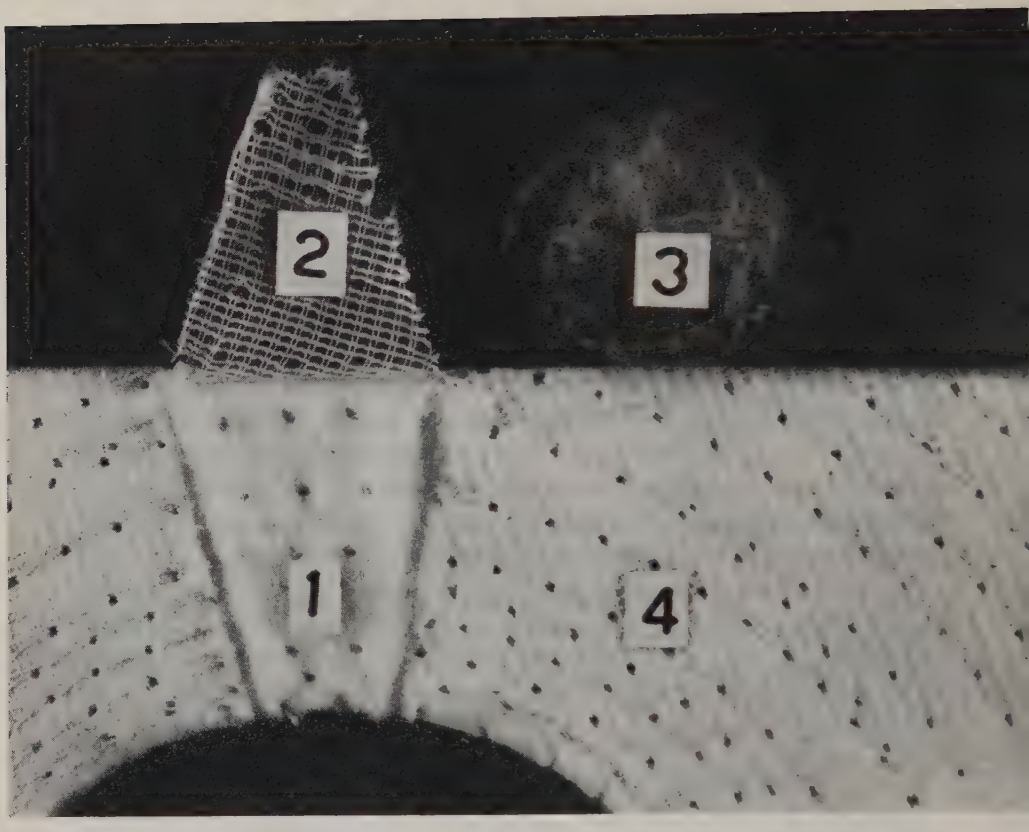


FIG. 1. – Diaframma di Movil:

1. – Feltro
2. – Tessuto della stessa fibra che ricopre il feltro
3. – Fili di Movil
4. – Vista d'insieme e cuciture

stema in uso per dischi di cocco. Il diametro esterno di tali dischi è di cm 64 con un foro centrale di cm 12,5.

In parallelo sono state eseguite prove impiegando dischi di cocco feltrato con cucitura spirale delle seguenti dimensioni: diametro cm 66, foro cm 12,5, spessore medio mm 12.

I particolari di entrambi i diaframmi sono illustrati nelle foto qui riportate (figg. 1-2) *.

---

* Si coglie l'occasione per ringraziare la ditta Eugenio Quartulli di Mesagne (Brindisi), costruttrice dei diaframmi di Movil con procedimento brevettato, e la Polymer S.p.A. (gruppo Montecatini), produttrice della fibra, le quali hanno accolto la nostra iniziativa e ci hanno offerto in uso il materiale necessario per l'esecuzione delle prove.

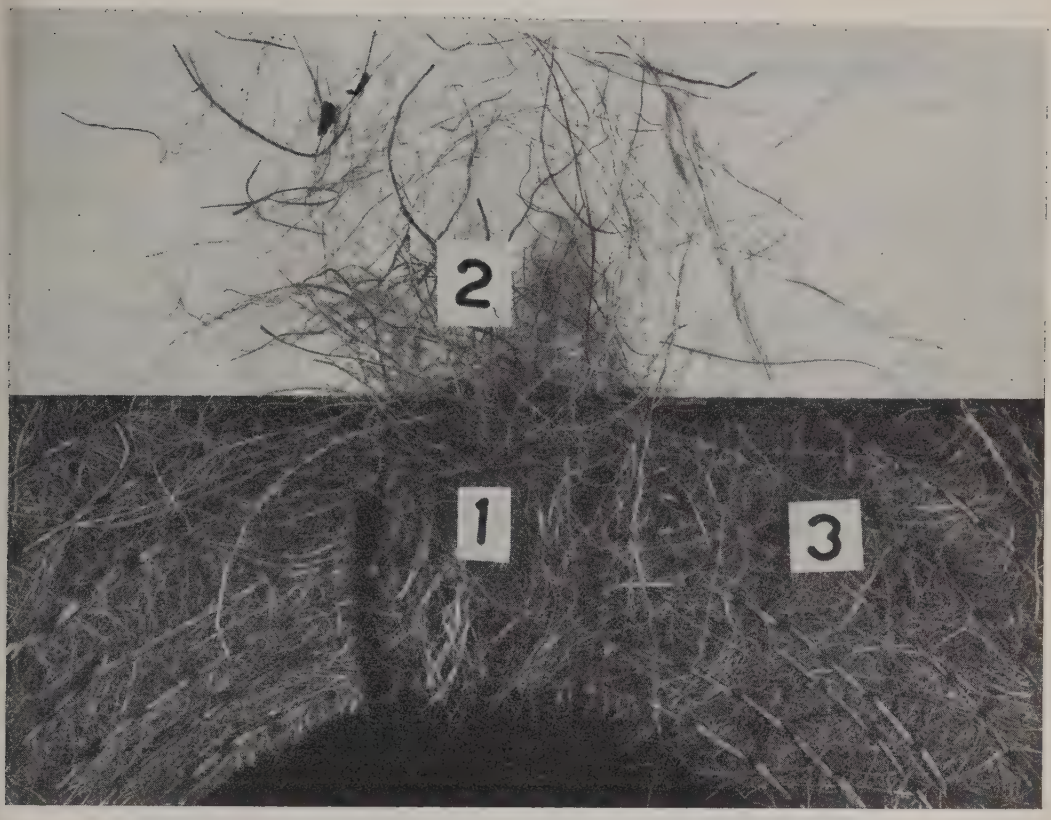


Fig. 2. – Diaframma di cocco:

1. – Feltro
2. – Fibra di cocco
3. – Vista d'insieme e cuciture

4. — Conduzione delle prove

Il diagramma di lavorazione seguito è stato quello classico più comunemente in uso, consistente nella molitura delle olive in frantoio a macelli, e nella pressatura delle stesse con superpressa da 14″ a 350 atm.

Ogni prova è stata eseguita lavorando, come si è detto, in parallelo con i dischi di cocco e con quelli di Movil, impiegando per ciascuna prova lo stesso quantitativo (quintali 2) di olive, di caratteristiche merceologiche uguali (varietà, grado di maturazione, data di raccolta, ecc.) ed osservando per il diagramma di lavoro sempre gli stessi tempi e modalità.

I materiali di ogni prova (olive, sansa e olio) venivano pesati in oleificio, e, opportunamente campionati, venivano sottoposti a controllo

analitico in laboratorio col fine di ottenere tutti i dati utili per lo studio delle rese relative ai due sistemi e delle qualità dell'olio di risulta dagli stessi.

5. — Risultati preliminari e definitivi della ricerca

I risultati delle prove effettuate vanno distinti in tre gruppi, comprendenti rispettivamente quelli relativi alla:

1) preparazione del materiale per l'esperienza;
2) l'ammostatura del materiale stesso;
3) infine quelli definitivi delle prove per lo studio delle rese e delle qualità dei prodotti ottenuti.

1) Preparazione del materiale

Un primo quadro delle attitudini del materiale in esperimento è possibile dall'esame dei dati ottenuti sul materiale in fase di preparazione per la prova.

Il peso dei dischi prima dell'uso è risultato per quelli di cocco di kg 1.650 ciascuno, e per quelli di Movil di kg 1.633.

Tali dischi, come d'uso, sono stati messi a bagno in acqua semplice per la durata di 24 ore, e dopo tale periodo tenuti a sgrondare per 1 h e quindi ripesati.

I dati ottenuti sono stati i seguenti:

Dischi di	Peso ciascuno kg	Acqua trattenuta kg
Cocco	2,850	1,200
Movil	2,220	0,587

I dischi di cocco cioè hanno trattenuto il doppio dell'acqua trattenuta da quelli di Movil.

I diaframmi sono stati quindi pressati per la durata di ore 2 a 350 atm. Ripesati dopo tale operazione hanno fornito i seguenti dati:

Stoini di	Numero	Peso kg
Cocco	60	139,2
Movil	60	120,0
Cocco	1	2,320
Movil	1	2,000

Acqua trattenuta di uno stoino di Cocco kg 0,670
» » » » » » Movil » 0,367

Cioè anche dopo la presatura i dischi di cocco hanno trattenuto acqua in quantità circa doppia degli stoini di Movil.

Tali primi risultati mettono in risalto la peculiare caratteristica di minore assorbimento di acqua del nuovo materiale da attribuire al fatto che la fibra di Movil è impermeabile all'acqua, e perciò questa può essere trattenuta solo negli spazi tra fibra e fibra, laddove quella di cocco come tutte le fibre vegetali, composta com'è di un tubulo a pareti sensibilmente permeabili, assorbe acqua che viene trattenuta nell'interno della fibra stessa, in aggiunta a quella tra fibra e fibra. Il fatto è di evidente interesse pratico.

2) Ammostatura dei diaframmi

Le prime tre lavorazioni effettuate hanno consentito importanti considerazioni circa il comportamento dei diaframmi in Movil nei confronti di quello di cocco, nella fase detta di ammostatura del materiale.

I dati relativi sono riassunti nelle seguenti tabelle I, II e III.

***Tabella I.* - Prima lavorazione del 16/12 di ammostatura**

Tipo di dischi	Resa industriale					Resa di laboatrorio				Resa % di olio estratto
	Olio			Sansa		Pasta olive		Sansa		
	kg	%	Ac. %	kg	%	Um. %	Olio %	Um. %	Olio %	
Cocco	21,0	10,50	0,50	57,0	28,5	55,1	16,84	23,4	8,00	62,35
Movil	16,5	8,02	0,45	59,0	29,5	54,5	17,00	24,7	7,48	47,17

Olio trattenuto dalla torre di 60 dischi di cocco . . . kg 9,12
Olio trattenuto dalla torre di 60 dischi di Movil . . » 13,09

Saggi organolettici dell'olio di risulta:

Con dischi di cocco: marcato difetto di fiscolo
Con dischi di Movil: esente da difetti ,

TABELLA II. - **Seconda lavorazione del 17/12 di ammostatura**

Tipo di dischi	Resa industriale					Resa di laboratorio				Resa % di olio estratto
	Olio			Sansa		Pasta olive		Sansa		
	kg	%	Ac. %	kg	%	Um. %	Olio %	Um. %	Olio %	
Cocco	23,8	11,9	0,47	59,0	29,5	54,3	17,48	22,8	7,88	68,07
Movil . . .	31,8	15,9	0,42	60,0	30,0	53,9	17,76	24,3	6,92	89,52

Olio residuato nei fiscoli di cocco . . . . . kg 6,51
Olio residuato nei fiscoli di Movil . . . . . » —

Saggi organolettici sull'olio:

Con dischi di cocco: sensibile difetto di fiscolo
Con dischi di Movil: esente da difetti

TABELLA III. - **Terza lavorazione del 18/12 di ammostatura**

Tipo di dischi	Resa industriale					Resa di laboratorio				Resa % di olio estratto
	Olio			Sansa		Pasta olive		Sansa		
	kg	%	Ac. %	kg	%	Um. %	Olio %	Um. %	Olio %	
Cocco . . .	30,2	15,1	0,45	64,0	32,0	52,5	17,35	21,9	6,96	87,03
Movil. . .	35,5	17,7	0,45	64,0	32,0	51,9	20,12	23,7	7,04	87,97

Olio residuato nei fiscoli di cocco . . . . . kg 1,55
Olio residuato nei fiscoli di Movil . . . . . » —

Saggi organolettici sull'olio ottenuto:

Con dischi di cocco: percettibile difetto di fiscolo
Con dischi di Movil: esente da difetti

Dai dati su riportati si rilevano tre fatti importanti e precisamente:

1) maggiore perdita di olio nel caso dei dischi di cocco (kg 17,2) di quella registrata per i dischi di Movil (kg 13,1) con una differenza in più dei primi rispetto ai secondi di kg 4,1;

2) l'olio della prima, della seconda, e, percettibilmente, anche della terza lavorazione effettuata con i dischi di cocco ha acquistato sapore di fiscolo, sicchè l'olio risulta declassato mentre quello ottenuto con i dischi di Movil è risultato completamente esente da difetti;

3) l'assorbimento di olio da parte dei fiscoli si è protratto per tre lavorazioni successive nel caso dei fiscoli di cocco, mentre nell'altro caso dopo la prima lavorazione non si è verificato ulteriore assorbimento.

3) Risultati definitivi:

Studio delle rese

Esaurite le prove di ammostatura degli stoini delle due fibre in esame, è stata effettuata, allo scopo di studiare il problema delle rese e delle qualità dei prodotti ottenuti con l'uso dei dischi di Movil in parallelo con quelli di cocco, la lavorazione di un congruo quantitativo di olive (circa 115 quintali) delle seguenti varietà:

« Paesana »
« Coratina »
« Cima di Mola »
Miste di altre varietà (« Leccese », « Rosciola », « Rotondella », « Pizzuta », ecc.)
Olive di cascola miste delle anzidette varietà
tutte provenienti dal podere Balbiani annesso alla Stazione Agraria di Bari.

Precisamente sono state effettuate:

n. 9 lavorazioni con olive « Paesana »
n. 6 » » » « Monopoli »
n. 5 » » » « Miste »
n. 4 » » » « Coratina »
n. 5 » » » di « Cascola »

Ogni lavorazione è comprensiva di quella effettuata con i dischi di cocco e di quella con dischi di Movil.

I risultati di tali prove sono riassunti nella tabella IV.

Nella tabella V sono stati raggruppati i dati medî della tabella IV relativi all'olio totale contenuto nelle olive accertato in laboratorio, al % di olio estratto, ai valori della resa in % del totale, alle acidità ottenute e infine al % di olio residuato nelle sanse rispettivamente alle due lavorazioni effettuate.

TABELLA IV. - **Dati relativi alle lavorazioni e alle rese**

Lavorazione			Diaframmi di cocco								
			Resa industriale						Resa laboratorio		
		Olive	Olio				Sansa		Pasta		Sans
N.	Data	kg	kg	%	Acidità %	Resa % sul totale	kg	%	Umidità %	Olio %	Umidità %
Olive « Paesana »											
6	22/11	165	32,5	19,7	0,81	88,57	50,0	30,3	50,4	22,24	21,7
7	23/11	174	33,0	18,9	0,47	87,90	58,0	33,3	51,8	21,50	23,7
18	6/12	200	40,0	20,0	1,18	87,00	72,0	36,0	48,0	23,00	22,2
19	7/12	200	40,2	20,1	1,26	89,73	65,0	32,5	47,4	22,40	22,8
20	9/12	200	41,2	20,6	1,41	89,56	71,0	35,5	46,7	23,00	22,3
24	14/12	200	43,0	21,5	1,97	91,10	68,0	34,0	46,8	23,60	23,0
25	15/12	200	38,0	19,0	0,62	85,58	70,0	35,0	47,0	22,20	22,8
26	16/12	200	40,0	20,0	0,62	88,65	68,0	34,0	46,5	22,56	23,6
29	20/12	200	42,0	21'0	0,78	87,68	69,0	34,5	47,3	23,95	21,8
	Media . . .		39,5	20,1	1,01	88,42	65,7	33,9	48,0	22,71	22,7
Olive « Monopoli »											
4	20/11	200	32,8	16,4	0,42	88,87	52,0	26,0	56,9	18,44	22,7
5	21/11	200	29,5	14,7	0,42	85,86	50,0	25,0	56,6	17,12	23,5
8	24/11	200	32,0	16,0	0,70	87,72	52,0	26,0	54,9	18,24	23,7
10	27/11	200	32,0	16,0	0,70	85,28	54,0	27,0	54,3	18,76	23,6
11	28/11	200	34,0	17,0	0,67	89,09	53,0	26,5	54,8	19,08	22,5
12	29/11	200	33,0	16,5	0,78	88,32	49,0	24,5	55,4	18,68	22,2
	Media . . .		32,2	16,1	0,62	87,52	51,7	25,8	55,5	18,39	23,0
Olive « Coratine »											
13	30/11	200	32,0	16,0	0,67	86,21	57,0	28,5	54,2	18,56	21,6
16	4/12	200	39,0	19,5	0,92	87,24	69,0	34,5	49,8	22,35	22,6
27	17/12	200	38,0	19,0	0,76	85,89	71,0	35,5	48,0	22,12	23,2
28	19/12	200	32,0	16,0	0,64	85,56	68,0	34,0	52,8	18,70	22,8
	Media . . .		35,3	17,6	0,75	86,22	66,3	33,1	51,2	20,43	22,6
Olive miste											
14	1/12	200	32,0	16,0	1,24	86,57	55,0	27,5	55,4	18,48	24,4
15	2/12	200	32,2	16,1	1,04	86,37	59,0	29,5	52,0	18,64	23,3
21	10/12	200	34,0	17,0	1,69	85,00	68,0	34,0	50,8	20,00	22,7
22	12/12	200	34,2	17,1	2,50	85,24	61,0	30,5	52,7	20,06	21,2
23	13/12	200	38,0	19,0	0,80	87,07	72,0	36,0	51,7	21,82	23,4
	Medie . . .		34,1	17,0	1,45	86,05	63,0	31,5	52,5	19,80	23,0
Olive di cascola											
9	25/11	200	32,0	16,0	1,83	89,58	52,0	26,0	54,6	17,86	21,8
17	5/12	209	41,0	19,5	1,83	88,11	65,0	31,0	51,1	22,12	22,7
33	21/12	200	41,0	20,5	1,88	87,79	70,0	35,0	50,2	23,30	23,0
34	22/12	200	42,0	21,0	2,31	88,23	69,0	34,5	48,8	23,80	21,4
35	23/12	200	42,0	21,0	2,39	87,50	72,0	36,0	48,2	24,00	22,9
	Media . . .		39,6	19,9	2,05	88,26	65,8	32,5	50,6	22,21	22,2

iali e di laboratorio delle singole prove effettuate

ve	Diaframmi di Movil									
	Resa industriale						Resa laboratorio			
	Olio				Sansa		Pasta		Sansa	
g	kg	%	Acidità %	Resa % sul totale	kg	%	Umidità %	Olio %	Umidità %	Olio %
90	31,9	16,8	0,50	93,12	59,0	26,3	52,3	18,04	22,9	7,04
92	30,0	15,6	0,42	88,83	58,0	30,2	52,9	17,56	24,1	7,96
30	46,0	20,0	1,01	88,88	76,0	33,0	48,8	22,50	23,4	7,50
00	41,0	20,5	0,70	89,83	67,0	33,5	47,2	22,82	24,2	6,76
00	42,2	21,1	0,70	88,43	71,0	35,5	47,9	23,86	22,8	6,80
00	42,0	21,0	0,76	89,51	69,0	34,5	48,0	23,46	23,2	6,80
00	40,2	20,1	0,50	87,40	67,0	33,5	47,5	23,00	21,9	7,60
00	38,0	19,0	0,43	88,37	68,0	34,0	48,2	21,50	22,7	6,80
00	40,8	20,4	0,70	89,23	67,0	33,5	49,5	22,86	23,0	7,00
01	39,1	19,4	0,64	89,29	66,9	32,7	49,1	21,73	23,1	7,14
00	32,0	16,0	0,42	86,58	52,0	26,0	55,2	18,48	24,2	8,56
00	36,0	18,0	0,47	90,00	50,0	25,0	54,9	20,00	22,7	7,52
00	37,6	18,8	0,45	90,29	50,0	25,0	54,0	20,82	23,3	8,16
00	35,0	17,5	0,36	87,50	54,0	27,0	54,9	20,00	22,2	8,52
00	34,0	17,0	0,39	90,04	50,0	25,0	55,5	18,88	23,8	7,10
00	33,0	16,5	0,64	87,82	51,0	25,5	52,4	18,80	21,4	8,36
00	34,6	17,3	0,46	88,70	51,2	25,6	54,5	19,50	22,9	8,04
82	33,4	18,3	0,47	96,92	54,0	29,7	55,1	18,88	23,2	7,92
00	40,0	20,0	0,76	88,88	69,0	34,5	50,0	22,50	23,0	7,04
00	38,0	19,0	0,64	87,56	67,0	33,5	52,6	21,70	22,8	7,80
00	34,0	17,0	0,47	86,73	70,0	35,0	51,2	19,60	23,2	7,20
96	36,3	18,6	0,59	90,02	65,0	33,2	52,2	20,67	23,1	7,49
00	34,0	17,0	1,07	86,91	58,0	29,0	54,7	19,56	24,5	7,12
00	34,6	17,3	0,76	88,81	54,0	27,0	51,0	19,48	21,8	7,00
00	35,0	17,5	0,98	86,00	69,0	34,5	50,2	20,35	22,2	7,60
00	40,0	20,0	1,12	88,48	70,0	35,0	48,9	22,60	23,8	7,12
00	42,4	21,2	0,58	86,46	73,0	36,5	49,8	24,52	21,4	7,80
00	37,2	18,6	0,90	87,32	64,8	32,4	50,9	21,30	22,7	7,33
92	33,0	17,1	1,41	88,87	53,0	27,1	55,8	19,24	23,1	7,88
02	38,0	18,8	1,52	88,13	63,0	31,5	52,2	21,32	23,0	7,52
00	43,0	21,5	1,17	88,04	74,0	37,0	48,8	24,42	23,7	7,40
00	42,0	21,0	1,39	89,66	67,0	33,5	49,2	23,42	22,8	7,00
00	43,0	21,5	1,40	86,33	70,0	35,0	48,4	24,35	23,3	7,55
99	38,2	20,0	1,38	88,61	65,4	32,8	50,9	22,55	23,2	7,47

Tabella V. - **Media dei risultati ottenuti**

Olive lavorate	Contenuto medio in olio delle olive (laboratorio) %		Olio estratto con la pressione %		Resa in % del totale		Acidità %		% di olio nelle sanse	
	Cocco	Movil	Cocco	Movil	Cocco	Movil	Cocco	Movil	Cocco	Movil
Paesana .	22,71	21,73	20,1	19,4	88,42	89,29	1,01	0,64	7,21	7,14
Monopoli.	18,39	19,50	16,1	17,3	87,52	88,70	0,62	0,46	8,42	8,04
Coratina .	20,43	20,67	17,6	18,6	86,22	90,02	0,75	0,59	8,07	7,49
Miste . .	19,80	21,30	17,0	18,6	86,05	87,32	1,45	0,90	7,66	7,33
Cascola .	22,21	22,55	19,6	20,0	88,26	88,61	2,05	1,38	7,56	7,47
Medie . .	20,71	21,15	18,1	18,8	87,29	88,79	1,17	0,79	7,78	7,49

b) Acidità degli olii

Dall'esame dei dati si rileva innanzitutto che l'acidità dell'olio ottenuto nelle prove con dischi di Movil risulta sempre più bassa di quella dell'olio ottenuto con i dischi di cocco.

La differenza di acidità che nelle prime lavorazioni in ordine cronologico è appena apprezzabile, va via via aumentando fino a raggiungere talvolta differenze di 1° grado in più nell'olio ottenuto con i dischi di cocco.

Ciò conferma quanto già fu accertato dai citati ricercatori, e cioè che i dischi di cocco, nel susseguirsi delle lavorazioni, si inquinano in misura sempre crescente e deteriorano l'olio durante la pressione.

Nel caso dell'uso di dischi di Movil eventuali interruzioni nelle lavorazioni non comportano pericolo di «riscaldo» degli stessi, caso che, come è noto, accade con i diaframmi di cocco, e che è stato da noi accertato mediante lo studio delle acidità dei prodotti ottenuti partendo dalle stesse olive dopo interruzioni di lavoro appositamente predisposte, come è visibile dai tre casi che qui si riportano la tabella VI.

Tabella VI. - **Acidità e caratteri organolettici assunti dall'olio in conseguenza d'interruzione delle lavorazioni**

Lavorazione N.	del	Acidità Cocco	Movil	Saggi organolettici Cocco	Movil
10	27/11	0,70	0,36	Lieve riscaldo	Esente da difetti
16	4/12	0,92	0,76	Lieve riscaldo	Fruttato esente da difetti
22	12/11	2,50	1,12	Forte riscaldo e morchia	Lieve riscaldo

dalla quale appare anche l'incremento del fenomeno di alterazione degli olii che si verifica col passare del tempo nell'esercizio del frantoio.

c) Rese

L'andamento delle rese, nel caso delle lavorazioni effettuate, e per le modalità seguite nelle stesse, non ha assunto carattere di particolare risalto. Tuttavia si è registrato un vantaggio nel caso dell'impiego dei dischi di Movil, dell'ordine di grandezza seguente:

diaframmi di cocco (resa media di tutte le lavorazioni effettuate) 87,29 %

diaframmi di Movil (resa media di tutte le lavorazioni effettuate) 88,79 %

con una differenza in più dei secondi rispetto ai primi dell'1,50 %. Tale differenza è in relazione naturalmente con la minore percentuale di olio residuato nelle sanse, percentuale che nel caso dei dischi di Movil ha assunto il valore medio del 7,49 %, e nel caso di quelli di cocco del 7,78 %.

d) Tempo di scarico della pressa

Oltre i predetti vantaggi nel caso d'impiego dei dischi di Movil si è potuto accertare una notevole economia di tempo e di mano d'opera nella operazione di scarico della pressa.

Nei diaframmi di cocco del tipo usato nella prova, infatti la pasta durante la pressione aderisce tanto tenacemente ad essi che per staccarla si richiede l'uso di mezzi meccanici, il che comporta notevole perdita di tempo, ed un logorio non indifferente per i fiscoli stessi (l'uso dei raschini porta ad usura della fibra, e talvolta alla rottura delle cuciture dei diaframmi riducendo la durata d'impiego utile degli stessi).

Il tempo (da noi controllato) impiegato da un operaio per lo scarico della pressa di dischi di cocco è risultato di ore 1-1,30 circa, mentre nel caso dei dischi di Movil tale tempo non ha superato mai i 30 minuti. La pasta pressata infatti, in tale ultimo caso, non aderisce minimamente al fiscolo, sicchè è sufficiente capovolgere lo stesso perchè essa si stacchi senza dover ricorrere ad azioni meccaniche o all'uso espedienti.

e) Carico della pressa

Ulteriore vantaggio che si è registrato nell'uso degli stoini di Movil è quello relativo alla possibilità che gli stessi offrono di caricare sotto la pressa un quantitativo del 15-20 % in più di pasta di olive.

Precisamente mentre per i dischi di cocco risultava di fatto impossibile caricare sotto le presse oltre 2 quintali di pasta di olive, con quelli di Movil era possibile portare tale quantitativo a kg 230-240, il che natu-

ralmente consente un notevole rendimento in più del frantoio, con la possibilità di lavorare nelle 24 h per ogni pressa kg 180-240 di olive in più, nell'ipotesi che una pressa lavori 6 volte in tale periodo di tempo.

f) Saggi organolettici

Per quanto riguarda l'aspetto delle qualità dei prodotti ottenuti dalla pressione, i dati dei saggi organolettici riassunti nella tabella VII mostrano una scala di valori nettamente superiore nei riguardi dei prodotti ottenuti con i dischi di Movil rispetto ai corrispondenti ottenuti con quelli di cocco.

Tabella VII. **- Caratteri organolettici degli oli ottenuti nelle prove di confronto**

Lavorazione		Dischi di cocco	Dischi di Movil
N.	in data		
1	16/11	Marcato difetto di fiscolo	Esente da difetti
2	17/11	Sensibile difetto di fiscolo	» » »
3	18/11	Percettibile difetto di fiscolo	» » »
4	20/11	Esente da difetti	» » »
5	21/11	» » »	» » »
6	22/11	» » »	Fruttato esente da difetti
7	23/11	» » »	Esente da difetti
8	24/11	Lievissimo riscaldo	» » »
9	25/11	Difetto terra e riscaldo	Difetto terra e riscaldo
10	27/11	Lieve riscaldo	Esente da difetti
11	28/11	Esente da difetti	» » »
12	29/11	» » »	» » »
13	30/11	» » »	Fruttato esente da difetti
14	1/12	Riscaldo	Esente da difetti
15	2/12	Lieve riscaldo	» » »
16	4/12	» »	Fruttato esente da difetti
17	5/12	Forte riscaldo e morchia	Riscaldo
18	6/12	Lieve riscaldo	Esente da difetti
19	7/12	» »	» » »
20	9/17	» » e morchietta	» » »
21	10/12	» » »	» » »
22	12/12	Forte riscaldo e morchia	Lieve riscaldo
23	13/12	Lieve riscaldo	Esente da difetti
24	14/12	» » e morchietta	» » »
25	15/12	» » »	» » »
26	16/12	Lievissimo riscaldo	» » »
27	17/12	Esente da difetti	Fruttato esente da difetti
28	19/12	» » »	» » » »
29	20/12	» » »	» » » »
30	21/12	Morchia, riscaldo, terra	Morchia e terra
31	22/11	» » »	» »
32	23/12	» » »	» »

In nessuna delle partite lavorate con i dischi di Movil l'olio è risultato in possesso di difetti, eccezione fatta, s'intende, per le partite di olive di cascola in cui la materia prima era già deteriorata.

È importantissimo rilevare che mentre lavorando come abbiamo fatto olive deteriorate (cascola) con i fiscoli di cocco, l'olio che si ricava nella lavorazione successiva, anche se di olive buone, risente i difetti della partita precedente, lavorando invece nelle stesse condizioni ma con i dischi di Movil tale inconveniente non si verifica, poichè questi ultimi non trasmettono i difetti alla lavorazione successiva. Ciò va ascritto evidentemente al fatto già accennato della impermeabilità della fibra di Movil rispetto a quella di cocco.

Viene pertanto ad essere agevolato il lavoro di frantoio avendosi la possibilità di intercalare nel lavoro corrente anche partite di olive guaste senza dover destinare per tali lavorazioni una apposita torre di dischi, o ricorrere necessariamente a lavaggio degli stessi dopo che, per necessità, si è stati costretti a lavorare olive di cattiva qualità.

Non va dimenticato infine che con i dischi di Movil risulta molto più agevole e semplice il lavoro della bonifica degli stessi a fine campagna.

I dischi di Movil infatti possono essere lavati con un qualsiasi detergente acido o basico senza che la fibra subisca usura sia che il lavaggio venga effettuato a freddo che a caldo.

g) Resistenza del materiale

Nel lavoro effettuato, limitato sia come intensità che come durata, non è stato possibile raccogliere dati significativi circa la resistenza del materiale all'usura.

Si può unicamente affermare che alla fine delle lavorazioni effettuate i fiscoli non presentavano segni di rotture delle maglie del tessuto che ricopre il feltro e tanto meno punti di sfaldamento del feltro stesso.

È stata accertata soltanto una dilatazione dei dischi dell'ordine medio di mm 40, mentre per quelli di cocco la dilatazione è risultata dell'ordine di 5-10 mm.

Conclusioni

Sulla base della sperimentazione effettuata, lavorando complessivamente quintali 115,36 di olive, per n. 32 lavorazioni e per la durata di gg. 32, si può concludere che i dischi di Movil presentano vantaggi di

un certo rilievo rispetto a quelli di cocco, consentendo un lavoro più agevole, di maggior rendimento, ed assicurando l'ottenimento di prodotti in tutti i casi migliori.

Essi infatti:

a) hanno presentato un assorbimento di olio nell'ammostatura inferiore a quello che si è registrato per i dischi di cocco;

b) hanno fornito olii con acidità notevolmente più bassa;

c) le qualità dell'olio ottenuto sono risultate all'esame organolettico migliori di quelle ricavate con i fiscoli di cocco;

d) le operazioni di scarico della pressa sono risultate normalmente più agevoli dato che la pasta pressata non aderisce ai dischi come invece accade con quelli di cocco;

e) con i dischi di Movil è possibile effettuare sotto la pressa un carico del 15-20 % in più rispetto a quelli di cocco;

f) anche lavorando olive di cattiva qualità e subito dopo olive buone, con i dischi di Movil i difetti insiti della prima non vengono comunicati ai prodotti della lavorazione successiva;

g) sospendendo la lavorazione per qualche giorno i dischi di Movil non subiscono quei processi fermentativi enzimatici che invece si verificano in larga misura con quelli di cocco, e quindi nella ripresa del lavoro non si lamentano inconvenienti per la qualità del prodotto;

h) il lavoro di bonifica dei dischi a fine campagna risulta molto più agevole e comodo che non per quelli di cocco.

In definitiva, sulla base di quanto esposto, si può concludere che i dischi filtranti in Movil costituiscono un ottimo materiale che può sostituire agevolmente le fibre vegetali (cocco, giunco, ecc.), con notevoli vantaggi sia tecnologici, che nei riguardi della qualità di prodotti ottenuti.

Il maggior costo * di tali dischi rispetto a quelli di cocco si può ritenere probabilmente compensato dagli anzidetti vantaggi specialmente se si tiene conto che, anche ai fini della durata, per le caratteristiche tecnologiche della fibra, è presumibile pensare che questa debba risultare maggiore di quella presentata dai dischi di cocco che come è noto difficilmente riescono a conservarsi oltre la terza annata di lavoro.

---

* Il prezzo (di listino) dei dischi adoperati nella sperimentazione sopra descritta è di L. 3575 in confronto a L. 700 per quelli di cocco.

BIBLIOGRAFIA

(1) Garoglio, P. G. Tecnología de los aceites vegetales. 1950, 833, tomo II.

(2) Castorina, S. La lipasi e l'acidità dell'olio d'oliva. *Olivicoltura*, 1947, 8, 4.

(3) Carfante, V., Fenicia, M., e De Donno, S. Esperienze di oleificio eseguite nel 1950. *Annali Sperimentazione Agraria*, 1952. n. s., vol. VI, 2, 263.

(4) Carocci-Buzi, C. Considerazioni sulla pressatura delle olive. *Olivicoltura*, 1947, 9, 4.

(5) De Renzis, L. Dischi metallici per l'estrazione dell'olio. *Olivicoltura*, 1948, 2, 12.

(6) Carocci-Buzi, C. Un nuovo diaframma filtrante composto. *L'Oleario*, 1953. 12.

(7) Bargellini, G. Lezioni di chimica organica. 1948.

(8) Karrer, P. Trattato di chimica organica. 1942.

RIASSUNTO

L'A. ha condotto esperienze di ampia durata sul comportamento comparativo degli stoini o diaframmi di fibra di cocco e di fibra vinilica (Movil) nell'estrazione dell'olio dalle olive.

I dati sperimentati raccolti hanno consentito di stabilire che quest'ultimi consentono un lavoro più agevole e un maggior rendimento, dando nello stesso tempo olii di migliore qualità e con acidità più bassa.

Pertanto l'A. conclude che gli stoini costruiti con tale nuovo materiale risultano di più pratica utilizzazione e che l'impiego di essi costituisce un sicuro mezzo di miglioramento dell'estrazione dell'olio nel classico sistema di « grinding and pressing » di lavorazione dell'olive.

SUMMARY

EXPERIMENTS ON THE EMPLOYMENT OF ARTIFICIAL FIBRE MATS (MOVIL) AS COMPARED TO COCOA MATS IN OPEN PILE PRESSES FOR THE EXTRACTION OF OLIVE OIL

By Angelo Cucurachi

The author has conducted experiments of ample duration on the comparative behaviour of mats or diaphgrams of cocoa fibre and vinylite fibre (Movil) in the extraction of olive oil.

The experimental data gathered have permitted the establishment of the fact that the latter permit a more facile work and and a greater yield, giving at the same time oils of better quality and lower acidity.

The author, therefore, concludes that the mats made of this new material are more practical and that their employment constitutes a sure means of improved oil extraction in the classic system of grinding and pressing for olive processing.

Ricevuto il 28 marzo 1958.

ISTITUTO DI FRUTTICOLTURA E DI ELETTROGENETICA
ROMA

Maria-Rosa Celestre

INFLUENZA DI UN CAMPO MAGNETICO ALTERNATIVO SU ANTERE DI *ALLIUM CEPA* L.

Premessa

Il presente lavoro mira ad indagare, da un punto di vista citologico, l'azione dei campi magnetici sulla meiosi, anzichè sulla mitosi come ho già fatto a scopo sperimentale per accertare le deformazioni mitotiche. Il metodo è da tempo impiegato nel nostro Istituto per ottenere un maggior numero di mutazioni ovvero per graduare l'eredità dei caratteri nella ibridazione *.

Materiali e metodi

Per le ricerche sono state usate piante di cipolla allevate in grandi vasi con terriccio normale. I bulbi furono piantati assai presto, in modo che si potè avere in serra una fioritura abbastanza precoce (seconda metà di maggio). Dalle infiorescenze da sottoporre all'esperimento, furono prelevati alcuni bocci, fra i più sviluppati, dei quali le antere furono esaminate al microscopio nell'intento di escludere soggetti, che eventualmente presentassero aberrazioni spontanee. Inoltre delle infiorescenze prescelte furono esaminate antere, prelevate da bocci di diversa grandezza, allo scopo di conoscere gli stati meiotici e premeiotici, che erano presenti nell'infiorescenza, per poi sottoporle all'azione del campo magnetico.

Per tutti gli esperimenti è stato usato un elettromagnete anulare bipolare a facce polari convergenti, affacciate, l'una piana e l'altra convessa, eccitato da corrente alternata a 50 cicli al secondo (50 C/sec.). Intensità di campo: 1150 gauss.

---

* Attraverso esperimenti compiuti nel nostro Istituto dal prof. A. Pirovano, su ibridazioni di mais diversamente pigmentato, si è dimostrato che agendo sul genitore dominante pigmentato, con trattamenti magnetici o radianti, si attenua o si annulla la pigmentazione.

Le infiorescenze venivano messe fra i poli protette da leggera e morbida imbottitura, in modo da evitare il contatto diretto, impedire abrasioni e tenere ben salda al centro del campo l'infiorescenza in boccio.

Per le precauzioni usate e soprattutto per la bassa frequenza adottata, la temperatura fra i poli dell'elettromagnete non ha mai superato i 27-28° C, che è la temperatura a cui fiorisce l'*Allium cepa* L. Per rendere ancora più sicuro l'esperimento ed escludere che le aberrazioni (frammenti cromosomici e cromatidici, ponti di agglutinazione e strutturali, non congressioni, segregazione profasica, scissione del o dei poli anafasici, microgranuli), riscontrate nelle antere delle infiorescenze, sottoposte a trattamento, potessero essere attribuite, sia pure in parte, alla temperatura, che era di 7-8° C, superiore a quella dell'ambiente esterno, fu osservato altro materiale da piante allevate anch'esse in vaso, le cui infiorescenze venivano messe fra due lastre metalliche, che erano scaldate da una resistenza, sì da realizzare un ambiente a tempeartura identica a quella che si aveva fra i poli dell'elettromagnete.

I prelievi sono stati fatti in varî momenti, sia quando l'infiorescenza era ancora sotto l'influenza del campo magnetico, sia quando, riportata in pien'aria, in condizioni normali di allevamento, essa era in quello che noi chiameremo, nel presente lavoro, periodo di ripresa.

Furono fatti, oltre al predetto controllo termico, i seguenti tre tipi di esperimenti:

a) quattro giorni di continuo trattamento: osservazioni citologiche dopo 5-6-7 giorni di ripresa,

b) cinque giorni di continuo trattamento: osservazioni citologiche al termine del trattamento, dopo 5 ore e 1-2-4-5-7-11-16 giorni di ripresa.

c) cinque giorni di continuo trattamento: controlli citologici durante il periodo di trattamento a 48 e 72 ore. al termine del trattamento e dopo 5 ore 1 2-4-7 giorni di ripresa.

Dai bocci prelevati venivano prese antere, fissate in Carony e colorate poi secondo la tecnica dello striscio al Feulghen.

Osservazioni

a) Quattro giorni di trattamento. — Ad un primo esame citologico, effettuato al termine del trattamento, si potè osservare una fortissima agglutinazione e nessuna divisione meiotica. Si ritenne quindi necesario studiare il comportamento alla ripresa delle divisioni cellulari, che si manifestò solo dopo 5 giorni.

Dopo 5 giorni di ripresa. — In tale esame si potè notare ancora un'agglutinazione abbastanza forte, che raggiunse in media il 62,5 % sul 1862 cellule esaminate nei diversi stadi meiotici. Ma il risultato principale e più importante fu che nella 1ª anatelofase si potè riscontrare il 9 % di anafasi con frammenti e lo 0,1 % di ponti anatelofasici su 793 cellule esaminate, mentre nel materiale testimone non si erano verificate aberrazioni.

Dopo 6 giorni di ripresa. — Fu osservata un'agglutinazione media del 47 % su 2866 stadî meiotici esaminati. Anche in questo secondo prelievo si poterono constatare aberrazioni cromosomiche e fenomeni di non congressione metafasica.

Dopo 7 giorni di ripresa. — Fu riscontrato un aumento dell'agglutinazione spinta ad una media del 79,6 % su 3504 cellule esaminate, e fu osservato sempre un numero abbastanza elevato di aberrazioni e non congressioni.

La tabella A chiarisce il comportamento rispetto alle aberrazioni.

***Tabella A.* - Trattamento in campo magnetico 50 C/sec. Esposizione: 4 giorni**

Controlli	Diacinesi metafase	1ª anatelofase	2ª metafase	2ª anafase	2ª telofase
5 giorni di ripresa		9% frammenti cromatidici (semplici) 0,1 % ponti			
6 giorni di ripresa	6,3 % frammenti cromosomici (doppi) 1,1 % frammenti cromatidici (semplici)	3,7% nicogranuli	3,3% bivalenti non in piastra		7,6 % microgranuli
7 giorni di ripresa	0,7% bivalenti non in piastra	11,9 % microgranuli			10 % microgranuli 0,1 % ponti

b) Cinque giorni di esposizione

Al termine del trattamento. — Fu riscontrata un'agglutinazione del 74,4 % su 4210 divisioni meiotiche analizzate .

Dopo 5 ore di ripresa. — Fu constatato l'80 % di agglutinazione su 1333 divisioni meiotiche analizzate.

Dopo 1 giorno di ripresa. — Fu constatata un'agglutinazione pari al 42,5 % su 5300 divisioni meiotiche. A questa diminuzione dell'agglutinazione fa riscontro un chiaro aumento della percentuale di aberrazioni, pari al 45 % nei vari stadî (2385 cellule con aberrazioni su un totale di 5300 cellule).

Dopo 2 giorni di ripresa. — Fu riscontrato un 46,9 % di agglutinazione su 780 cellule esaminate.

Dopo 4 giorni di ripresa. — Fu riscontrata ancora un'agglutinazione del 40 % su 1243 stadî meiotici analizzati; la percentuale delle aberrazioni è stata sempre assai elevata.

TABELLA B. - **Trattamento in campo ma**

Controlli	Diacinesi	1ª metafase	1ª anafase
Al termine del trattamento	13,3 % frammenti	23,1 % bivalenti non in piastra	1 % ponti 8 % frammenti
5 ore di ripresa . . .	11,4 % frammenti		
1 giorno di ripresa . .	11,3 % rotture bivalenti		5,8 % ponti 7,4 % frammenti
2 giorni di ripresa . .	13,7 % rotture di bivalenti		
4 giorni di ripresa . .			
5 giorni di ripresa . .		6,2 % bivalenti non in piastra	2,1 % ponti 9 % frammenti
7 giorni di ripresa . .		1,6 % bivalenti non in piastra	0,6 % frammenti
11 giorni di ripresa . .			
16 giorni di ripresa . .		0,5 % bivalenti non in piastra	1,6 % ponti

Dopo 5 giorni di ripresa. — Furono eseguiti altri controlli, riscontrando un'agglutinazione del 70 % su 1416 divisioni meiotiche.

Dopo 7 giorni di ripresa. — Si ebbe un'agglutinazione del 60,6 % su 1017 cellule analizzate in divisione meiotica.

Dopo 11 giorni di ripresa. — In molte antere vi erano già granuli pollinici formati: su 300 prime telofasi si ebbe l'1,3 % di microgranuli.

Dopo 16 giorni. — Si ebbero ugualmente molte antere con granuli pollinici già formati; si poterono osservare però 796 prime metafasi con lo 0,5 % di bivalenti non in piastra e su 126 telofasi si ebbe l'1,6 % di ponti.

I dati particolareggiati delle aberrazioni e dei fenomeni di non congressione di questo secondo gruppo di esperimenti vengono riportati nella tabella B.

50 C/sec. Esposizione: 5 giorni

%			
1ª telofase	2ª metafase	2ª anafase	2ª telofase
% microgranuli			
			93,8 % microgranuli
nicrogranuli			
% microgranuli	1,4 % bivalenti non in piastra	4,8 % ponti	5,9 % microgranuli
microgranuli			
	1,2 % bivalenti non in piastra		3,6 % microgranuli
microgranuli			

c) Cinque giorni di esposizione

Alla 48ª ora di trattamento. — Il materiale non presentava ancora aberrazioni degne di nota; si potè riscontrare lo 0,7 % di frammenti in 1ª telofase e l'1,4 % di microgranuli in 2ª telofase. Il materiale non presentava ancora casi di forte agglutinazione.

Alla 72ª ora di trattamento. — Fu fatto un altro prelievo e fu constatata subito una forte agglutinazione (79,4 % su 1048 cellule in meiosi esaminate). Le aberrazioni riscontrate furono pure assai elevate, come risulta dalla tabella C.

Al quinto giorno di trattamento. — Fu osservata un'agglutinazione media del 68,1 % su 1759 cellule in meisoi. Le aberrazioni ed i fenomeni di non congressione erano ancora aumentati rispetto al prelievo precedente.

Dopo 5 ore di ripresa. — Il materiale presentava una tale tale agglutinazione (96,5 %) da non permettere di osservare le aberra-

Tabella C. - Trattamento in cam

Controlli	Diacinesi	1ª metafase	1ª anafase
48 ore di trattamento			
72 ore di trattamento		12,1 % bivalenti non in piastra	10,4 % ponti 23,2 % bivalenti non piastra 6,4 % frammenti
5 giorni di trattamento	37,8 % frammenti	10,1 % bivalenti non in piastra	2,9 % ponti 11,1 % frammenti
5 ore di ripresa . . .	0,7 % frammenti	7,7 % bivalenti non in piastra	
1 giorno di ripresa . .		5,5 % bivalenti non in piastra	6,9 % frammenti
2 giorni di ripresa . .	13,7 % frammenti	9,2 % bivalenti non in piastra	4,2 % ponti 8,8 % frammenti
4 giorni di ripresa . .			6,8 % frammenti
7 giorni di ripresa . .			

zioni: si potè solo riscontrare su 130 diacinesi lo 0,7 % di frammenti e su 271 prime metafasi il 7,7 % di bivalenti non in piastra.

Dopo 24 ore di ripresa. — L'agglutinazione tendeva a diminuire (36,3 %) e le aberrazioni erano più visibili.

Dopo 2 giorni di ripresa. — Nelle cellule analizzate si notava un aumento delle aberrazioni; si avevano ancora fenomeni di non congressione e frammenti cromosomici e cromatidici.

Dopo 4 giorni di ripresa. — Comparvero in gran numero i granuli pollinici. Si trovarono solo 444 prime anatelofasi con il 6,8 % di frammenti e su 1475 seconde telofasi fu riscontrato il 3,1 % di microgranuli.

Dopo 7 giorni di ripresa. — Fu osservato che il polline era quasi completamente formato e, nelle poche tetradi ancora visibili, fu osservato l'1,5 % di microgranuli.

I risultati delle aberrazioni osservate in questo gruppo di esperimenti sono riportati nella tabella C.

gnetico 50 C/sec. Esposizione: 5 giorni

i				
1ª telofase	2ª metafase	2ª anafase	2ª telofase	Osservazioni
% frammenti			1,4 % micro-granuli	
2 % frammenti			3,5 % micro-granuli	
3 % frammenti	23,3 % bivalenti non in piastra	1,4 % ponti 20,8 % frammenti		
				L'agglutinazione era tale da non poter osservare le aberrazioni
% micro-granuli	3,3 % bivalenti non in piastra	2,1 % frammenti	6 % micro-granuli	
% micro-granuli	4 % bivalenti non in piastra	3,9 % ponti 3,2 % frammenti		
			3,1 % micro-granuli	Molto polline
			1,5 % micro-granuli	Tutto polline già formato

Tabella D. - Trattamento isotermi

Controlli	Diacinesi	1ª metafase	1ª anafare
48 ore di trattamento			0,6 % ponti 1,3 % frammenti
72 ore di trattamento		0,5 % bivalenti non in piastra	0,4 % bivalenti non piastra 0,9 % frammenti 0,4 % ponti
5 giorni di trattamento		1 % bivalenti non in piastra 0,6 % frammenti	1 % ponti 0,6 % frammenti
1 giorno di riposo . .	1,1 % bivalenti rotti	0,5 % bivalenti non in piastra	0,5 % ponti
2 giorni di ripresa . .	0,1 % bivalenti rotti	0,6 % frammenti	0 %
3 giorni di ripresa . .			
5 giorni di ripresa . .	1 % frammenti	1,5 % frammenti 0,6 % bivalenti non in piastra	

d) Trattamento isotermico

Nella tabella D sono stati riportati i dati ottenuti dalle analisi di antere le cui infiorescenze erano state sottoposte al tratamento termico allo scopo di fornire il rapporto di paragone.

Per mettere in evidenza il confronto fra il trattamento termico (27-28° C) e il trattamento magnetico (50 C/sec.) abbiamo fatto una media comparata delle aberrazioni meiotiche prodotte dal campo magnetico (tabelle B e C) e la media comparata di quelle dovute a cause termiche (tabella D) e si sono avuti i seguenti risultati.

osizione: 5 giorni

1ª telofase	2ª metafase	anafase	2ª telofase
% frammenti	0,7 % bivalenti non in piastra 0,7 % frammenti	0,6 % micro–granuli	
% frammenti	0,7 % bivalenti non in piastra 2,3 % frammenti	0,2 % bivalenti non in piastra 0,1 % ponti	0,5 % micro–granuli
frammenti	0 %	1,2 % ponti 0,4 % bivalenti non in piastra	1,5 % micro–granuli
frammenti	0 %	0 %	0,6 % micro–granuli
% frammenti	0 %	2,9 % ponti 0,4 % ponti con frammento	1,1 % micro–granuli
% frammenti	0,7 % frammenti 0,5 % bivalente non in piastra 0,2 ponti	0,3 % frammenti 0,3 % bivalenti non in piastra 0,2 % ponti	0,4 % micro–granuli
% ponti % frammenti	0,6 % frammenti 0,2 % bivalente non in piastra	0,3 % frammenti 0,4 % ponti 0,2 % bivalenti non in piastra	0,4 % micro–granuli

Tabella E. - **Confronto fra il trattamento in campo magnetico e il trattamento col calore**

Controlli	Trattamento in campo magnetico 50 C/sec.		Trattamento termico 27–28° C	
	Cellule esaminate	% aberranti	Cellule esaminate	% aberranti
48 ore di trattamento . .	365	0,74	3376	1
72 ore di trattamento . .	756	10,95	2731	0,7
5 giorni di trattamento .	4359	13,5	1819	1,4
1 giorto di ripresa . . .	5706	40,7	1667	0,68
2 giorni di ripresa . . .	1496	8,98	1714	0,8
3 giorni di ripresa . . .	—	—	2791	0,59
4 giorni di ripresa . . .	3122	6,07	—	—
5 giorni di ripresa . . .	1543	5,6	3098	0'8
7 giorni di ripresa . . .	1515	1,99	—	—
11 giorni di ripresa . . .	300	1'3	—	—
16 giorni di ripresa . . .	922	0,65	—	—

Questi risultati, espressi graficamente, mostrano con evidente eloquenza l'azione del campo magnetico come fattore mutageno.

La tabella A non è stata considerata nel compilare la tabella E, perchè riporta valori non confrontabili con quelli degli altri due esperimenti. Il tempo d'esposizione è stato solo di 4 giorni ed il trattamento fu fatto su infiorescenze molto più giovani; il tessuto sporigeno non era ancora differenziato. Infatti le prime divisioni meiotiche sono state reperibili solo dopo 10 giorni dal termine del trattamento.

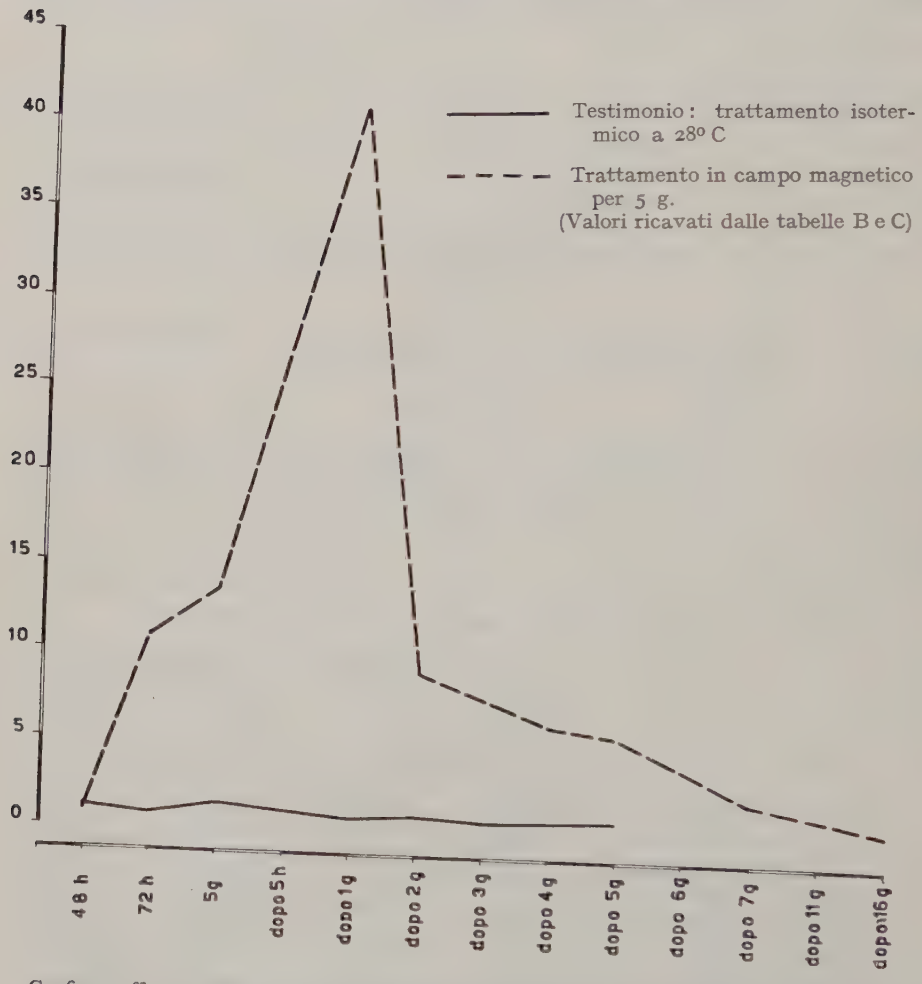


Grafico raffigurante le meiosi aberranti dovute al trattamento in campo magnetico alternativo a 50 C/sec. (induzione magnetica conferita al traferro B = 1150 gauss) e le meiosi del testimone isotermico.

Discussione

Dal confronto delle tabelle B e C con la D, cioè con la tabella del testimone isotermico, possiamo senz'altro escludere che il calore sia una delle cause delle aberrazioni riscontrate. Osservando la tabella D è evidente che tutti i fenomeni di aberrazioni sono presenti, ma in percentuale minima.

Confrontando poi la tabella A con le altre due (B e C) si nota che mentre (tabelle B e C) dopo 5-6-7 giorni di ripresa le aberrazioni in genere diminuiscono, nel caso del primo esperimento (tabella A) si ha il massimo di aberrazioni dopo 6 giorni dal termine dell'attività meiotica: quindi, come per gli altri due esperimenti, il massimo di aberrazioni lo troviamo dopo 1 giorno dall'inizio della ripresa vegetativa. Tale fenomeno non trova riscontro nel testimone con il calore.

Passiamo ora ad esaminare i varî tipi di aberrazioni provocati dal campo magnetico a 50 C/sec. nei varî stadî della meiosi.

Nei primi stadî meiotici, cioè dal leptotene alla diacinesi, si notano fenomeni di segregazione profasica (tav. I, fig. 1), divisione dello spirema in 2 o più gruppi e varî frammenti. Nella diacinesi, e principalmente in sinapsi, si notano spesso rotture di bivalenti e frammenti isolati (tav. II, fig. 10).

Nella metafase si può dire che abbiamo il massimo disturbo; le metafasi si presentano quasi sempre molto compatte (tav. IV, figg. 23-24), molte volte la piastra metafasica accenna ad essere divisa, cioè a dar luogo a più fusi, come si può rilevare dalle tavv. I, II e IV, figg. 5, 15 e 24. Ma il fenomeno più evidente è che si trovano bivalenti non congrediti, fenomeno che denota disturbo dell'attività fusale, senza che questa sia completamente inattivata, come nel caso della C-metafase. Le piastre metafasiche con cromosomi non congrediti sono sempre polarizzate (tavv. I-II, figg. 5-11). In genere troviamo solo 1 o 2 cromosomi non congrediti (figg. 5-11) e a volte troviamo frammenti (tavv. I, II e IV, figg. 4-15, 23-24).

Nelle anafasi e telofasi osservaimo ancora fenomeni di non congressione in percentuale assai elevata, frammenti e fusi polipolari (tavv. II e IV, figg. 9-12-13-14, 25-26).

I nostri esperimenti con campo magnetico ci hanno dato la possibilità di mettere in evidenza che anche col mezzo fisico impiegato si possono rendere inattivi alcuni centromeri, mentre gli altri cromosomi si portano regolarmente ai poli (tavv. I-II, figg. 6-7-8-9).

Alla fine della telofase si ha la formazione di molti microgranuli (tavv. I, III e IV, figg. 4, 17-18-19-20-21-22, 27-28-29-30). Ma il fenomeno più caratteristico ci è offerto dall'osservazione di alcuni preparati a fresco, nei quali si poteva osservare la membrana cellulare. In questi preparati abbiamo potuto mettere in evidenza, oltre alla separazione di parti di cromosomi, che danno origine alla formazione di microgranuli, anche la separazione di una parte del citoplasma con la formazione di piccoli microtici (tav. I, fig. 2).

Un fatto abbastanza dimostrato è che, mentre alcuni cromosomi non risentono alcun disturbo, altri restano a centromero inattivato, con separazione di microgranuli alla fine della telofase.

Resta da vedere se il campo magnetico abbia azione solo su particolari cromosomi o possa agire indifferentemente su gli uni o su gli altri.

BIBLIOGRAFIA

Allsopp, C. B. Radiation chemistry. (Symp., 6th Intern. Congr. Radiology). London, July 1951.

Auerbach, Ch. Differences between effects of chemical and physical mutagens. *Pubbl. Staz. Zool.*, Napoli, 1950, 22, suppl. 1-21.

Avanzi, S. « Non congressione » « non disgiunzione » ed altre aberrazioni mitotiche indotte dall'acetato di tallio in *Allium cepa*. *Caryologia*, 1956, IX : 131-148.

Boyland, E. Azione biologica delle radiazioni e delle sostanze radiomimetiche. *Endeavour*, 1952, II : 87-91.

Camara, A. Die Wirkung von Röntgenstrahlen auf die Meiotischen Cromosome der *Vicia faba* L. *Bol. Soc. Broteriana*, 1938-39, 2ª sec., 187-209.

Camara, A. O problema de fragmentação cromosomica operada pelos raios X no *Triticum monococcum*. *Agronomia Lusitanica*, 1941, III, 4, 347-359.

Carlson, J. G. Effects of X-radiation on grasshopper chromosomes. Cold Spring Harbar Symp. *Quant. Biol.*, 1931, 9 : 104-111.

Carlson, J. G., and n. G. Harrington. X-ray-induced ' stickiness ' of the chromosomes of the chortophaga neuroblast in relation to dose and mitotic stage at treatment. *Radiation Res.*, 1955, 2 :84-90.

Catcheside, D. G. Genetic effect of radiation. *British Med. Bull.*, 1946, 4 : 18-24.

Catcheside, D. G. Survey of radiation on chromosomes. *British Jour. Radiology*, 1947, Suppl. 1 : 66-74.

Catcheside, D. G., Lea, D. E., and Thoday, J. M. Types of chromosome structural changes induced by the irradiation of *Tradescantia* microspores. *Jour. Genet.*, 1946, 47 : 113-136.

Celestre, M.-R. Ricerche citologiche e genetiche in granturco nano elettrogenito. *Genetica Agraria*, 1946, vol. I, fasc. II.

Celestre, M.-R. Influenza nel campo magnetico a polarità e regime costante su apici radicali di *Hyacinthus orientalis* L. e *Tulipa gesneriana* L. *Caryologia*, 1957, X: 330-351.

Celestre, M.-R., e Di Guglielma, C. Effetti di un campo magnetico alternativo sulla mitosi in *Allium cepa*. *Ann. Sper. Agr.*, 1954, n. s., VIII, 5, 1431-1436.

D'Amato, F. Prime osservazioni sulla inibizione pre-profasica della cariocinesi nei meristemi radicali. *Rend. Accad. Naz. Lincei*, Cl. Sc. fis., 1948, ser. 8°, vol. V: 460-465.

D'Amato, F. Studio statistico dell'attività mutagena dell'acridina e derivati. *Caryologia*, 1950, 2: 229-297.

D'Amato, F. The problem of the origin of spontaneous mutations. *Caryologia*, 1952, 5: 1-13.

Darlington, C. D. Physical and chemical breakage of chromosomes. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 1950, 22, Suppl. 22-31.

Darlington, C. D., and La Cour, L. F. Chromosome breakage and the nucleic acid cycle. *Jour. Genet.*, 1945, 46: 180-251.

Desener, E. R. 1953. The relation of break sensitivity and rejoining in *Trillium* following X-irradiation. *Record Genetics Amer. Soc.*, 1953, 22: 70-71.

Emsweller, Sl., and Brierley, P. Effect of high temperature on metaphase pairing in *Lilium longiflorum*. *Bot. Gaz.*, 1943, 105: 49-57.

Gaul, H. Über meiotische Fragment und Brückenbildung der Bastarde *Secale* und *Triticum* × *Agropyrum*. *Chromosoma*, 1954, 6: 314-329.

Giles, N. Radiation induced chromosome aberrations in *Tradescantia*. In Hollander, A. Radiation biology. McGraw-Hill Book Co., Inc., 1954, Vol. I, 713-761.

Goodspeed, T. H. The effects of X-rays and radium on species of the genus *Nicotiana*. *Jour. Hered.*, 1929, 20: 234-259.

Haque, A. The irradiation of meiosis in *Tradescantia*. *Heredity*, 1952, Suppl. 6: 57-75.

Herskowitz, I. N. The genetic basis of X-ray induced recessive lethal mutations. *Genetics*, 1951, 36: 356-363.

Kaufmann, B. P., McDonald, M. R., and Bernstein, M. H. Cytochemical studies of changes induced in cellular materials by ionizing radiations. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1955, 59: 553-566.

Lane, G. R. X-ray fractionation and chromosome breakage. *Heredity*, 1951, 5: 1-35.

Lovelace, R. Chromosome shattering by ultraviolet radiation (2650 A). *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1954, 40: 1129-1135.

Marquardt, H. Die Röntgenpathologie des Mitoses I und II. *Zeitschrift f. Bot.*, 1928, 32: 401-452.

Marquardt, H. Röntgenpathologie des Mitoses III. *Zeitschrift f. Bot.*, 1941, 36: 273-386.

Marquardt, H., u. Ernst, H. Zytogenetische Röntgenversuche am reifendem Pollen von *Antirrhinum majus* L. *Zeitschrift f. Bot.*, 1940, 35: 191-223.

Marshak, A. A comparison of the sensitivity of mitotic and meiotic chromosomes of *Vicia faba* and its bearing on theories of crossing-over. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1939, 25: 510-516.

Marshak, A., and Hudson, J. C. Measurement of Röntgen-ray dosage by determining the effect of radiation on chromosome. *Radiology*, 1956, 29, 669-675.

Martinoli, G. Effetti citologici indotti da raggi X su meristemi apicali di *Scilla obtusifolia* Poir. *Caryologia*, 1953, V, 1: 53-85.

McClintock, B. The behavior in successive nuclear divisions of a chromosome broken at meiosis. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1939, 25: 405-466.

Muller, H. J. The nature of the genetic effects produced by radiation. In Hollaender, A. Radiation biology. McGraw-Hill Book Co., Inc., 1954, Vol. I, 351-473.

Myrberg-Rasch, E. Nuclear and cell division in *Allium cepa* as influenced by slow neutrons and X-rays. *Botanical Gazette*, 1951, 112, 332-348.

Newcomer, E. H., and Walla e, R. N. Chromosomal and nuclear aberrations induced by ultrasonic vibrations. *Amer. Journ. Botan.*, 1949, 36, 230-236.

Pirovano, A. La parte dell'elettricità nella vita. Roma, OSI, 1932.

Pirovano, A. Possibilità e limiti del trasformismo. Milano, Hoepli, 1951.

Pirovano, A. Possibilità d'influire sulla trasmissione dei caratteri ereditari negli incroci di granturco. *Ann. Sperim. Agr.*, 1954, n. s., VIII, 1, 5-16.

Puma, M. Ricerche sperimentali sui campi magnetici in biologia. Primi risultati di inibizione dello sviluppo di meristemi radicali. *Riv. di Biologia*, Perugia, 1952.

Rick, Ch. M. The genetic nature of X-ray induced changes in pollen. *Proc. Nat. Acad Sci.*, 1942, 28: 518-525.

Riley, H. P. The effect of oxygen and other chemicals on radiation damage to chromosomes. *Proc. Int. Bot. Congr.*, 1954 (Paris), Sec. 9: 17-18.

Sax, K. Chromosome aberrations induced by X-ray. *Genetics*, 1938, 23: 494-516.

Sax, K. An analysis of X-ray induced chromosomal aberrations in *Tradescantia*. *Genetics*, 1940, 25: 41-68.

Sax, K. Types and frequences of chromosomal aberrations induced by X-rays. Cold Spring Harbor Simp. *Quant. Biol.*, 1941, 9: 93-101.

Sax, K., and Mather, K. An X-ray analysis of progressive chromosome splitting. *Jour. Genet.*, 1939, 37: 483-490.

Sax, K., and Swanson, C. P. Differential sensitivity of cells to X-rays. *Amer. Jour. Bot.*, 1941, 23: 52-59.

Sirks, M. G. The centromere. *Chronica Botanica*, 1939, 5: 160-161.

Sparrow, A. H. X-ray sensitivity changes in meiotic chromosomes and the nucleic acid cycle. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1944, 30: 52-59.

Sparrow, A. H. Radiation sensitivity of cells during mitotic and meiotic cycles with emphasis on possible cytochemical changes. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1951, 51: 1508-1540.

Sparrow, A. H., and Maldawer, M. Differential rejoining as a factor in apparent sensitivity of chromosomes to X-ray brekage. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1950, 36: 636-643.

RIASSUNTO

L'A. ha studiato l'effetto di un campo magnetico alternativo (induzione magnetica conferita al traferro B = 1150 gauss) sulla meiosi di *Allium cepa* L.

Le alterazioni riscontrate su cellule madri del polline in seguito al trattamento sono state: fenomeni di segregazione, frammenti, bivalenti non congrediti, fusi polipolari, microgranuli e microciti.

Il massimo numero di alterazioni si è avuto 24 ore dopo il termine del trattamento con una media del 40,7 % di cellule aberranti.

Dai fenomeni riscontrati risulta che il campo magnetico alternativo ha la possibilità di modificare la normale meiosi.

SUMMARY

INFLUENCE OF ALTERNATING MAGNETIC FIELD ON ANTHERS OF *ALLIUM CEPA* L.

By Maria-Rosa Celestre

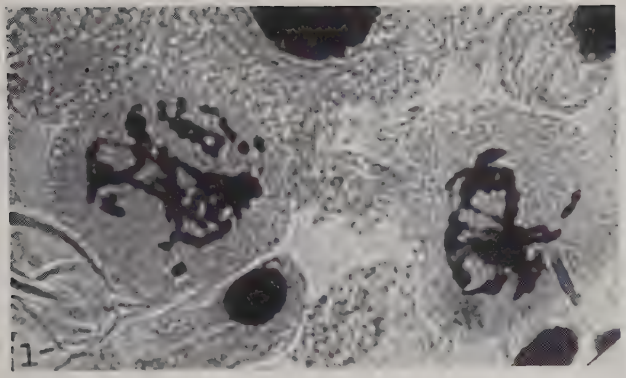
The author has observed the influence of an alternating magnetic field (magnetic induction B = 1150 gauss) on meiosis of *Allium cepa* L.

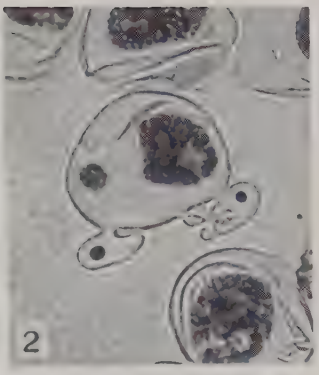
The aberrations, found in mother cells of pollen after the treatment, have been: segregations, fragments, two separate spindles with 'non-congression', multipolar spindles, micrograins and microcytes.

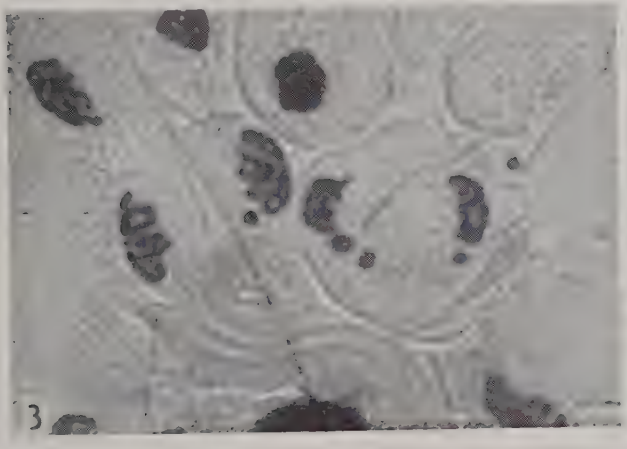
The greatest amount of aberrations was observed 24 hours after the end of the treatment, with a 40.7 % average of aberrant cells.

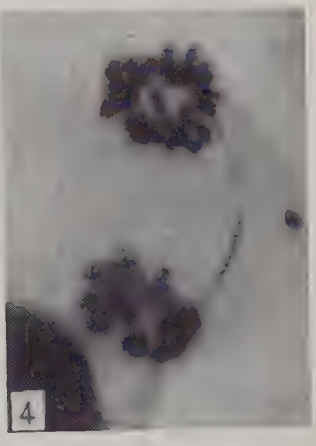
From these observations the conclusion is drawn that alternating magnetic field also is able to modify the normal meiosis of cells.

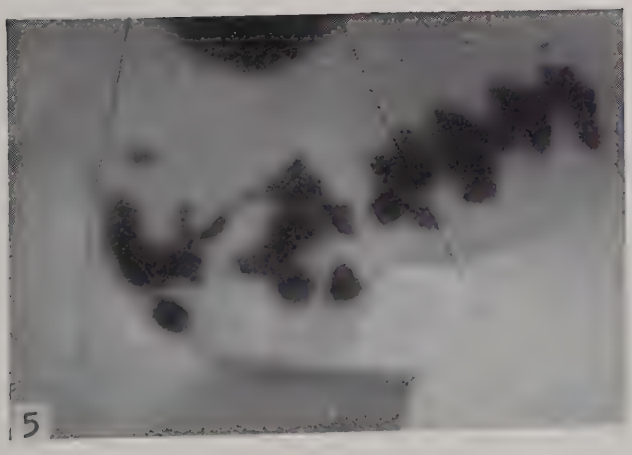
Ricevuto il 17 aprile 1958.


1


2


3


4


5

6

Spiegazione delle tavole

Cellule madri del polline di *Allium cepa* L.
Trattamento in campo magnetico a 50 C/sec. Intensità di campo: 1150 gauss.
Ingrandimento: 1700 ca.

Tavola I

Trattamento per 48 ore:

Fig. 1. – Segregazione profasica con frammenti (da preparato a fresco).

Fig. 2. – Formazione di micronuclei e microciti (da preparato a fresco).

Fig. 3. – Microgranuli in 1ª telofase.

Trattamento per 72 ore:

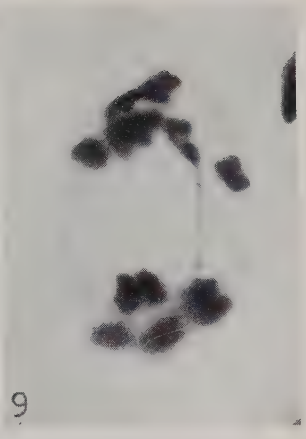
Fig. 4. – 1ª anafase con ponte e frammento.

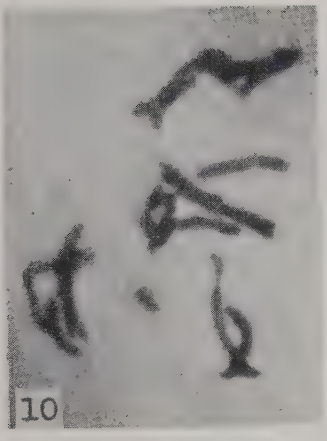
Fig. 5. – Piastra metafase 1ª divisa con frammenti.

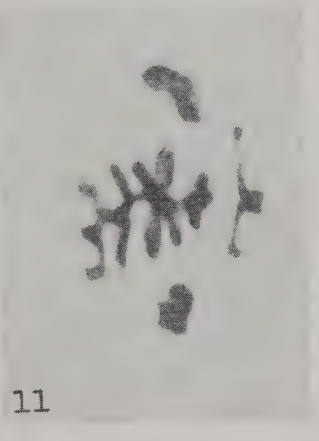
Fig. 6. – 1ª anafase con cromosomo non congredito.

7

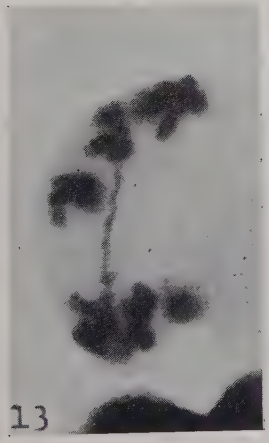
8

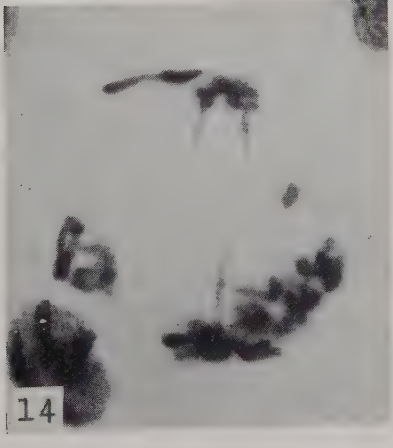

9


10


11

12


13


14

15

Tavola II

Trattamento per 72 ore:

Fig. 7. – 1ª anafare finale con bivalente all'equatore.

Fig. 8. – 2ª anafase con ponte e bivalente non congredito.

Fig. 9. – 1ª anafase multipolare con ponte e cromosomo non congredito.

Trattamento per 5 giorni:

Fig. 10. – Rottura di un bivalente in sinapsi.

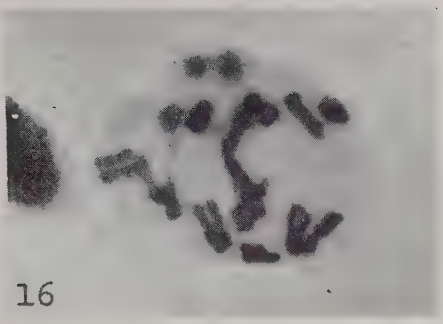
Fig. 11. – 1ª metafase con due cromosomi non congrediti.

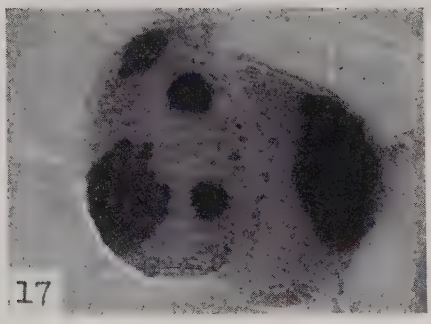
Figg. 12–13. – 1ª anafase con poli frammentati e ponti da inversione.

Fig. 14. – Anafase tripolare con ponte doppio e frammento doppio.

Trattamento 5 giorni, dopo 24 ore di ripresa:

Fig. 15. – 2ª metafase con frammento e tendenza alla formazione di due fusi.

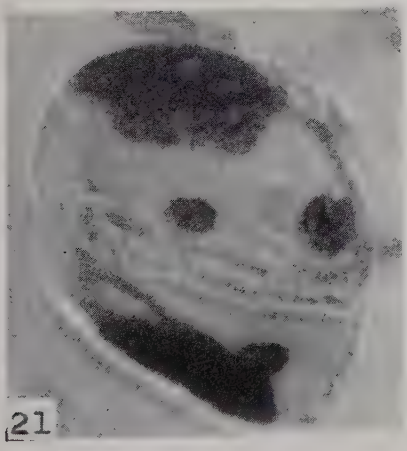

16


17

18

19

20


21

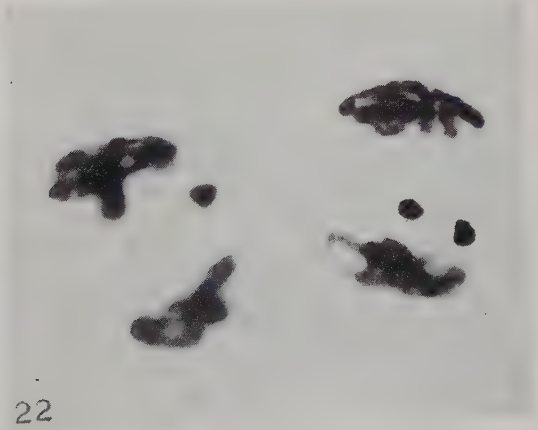

22

Tavola III

Trattamento 5 giorni:

Fig. 16. – 1ª anafase con ponte da inversione.

Fig. 17. – Fine 1ª telofase con tre microgranuli.

Fig. 18. – Fine telefase con 2 microgranuli.

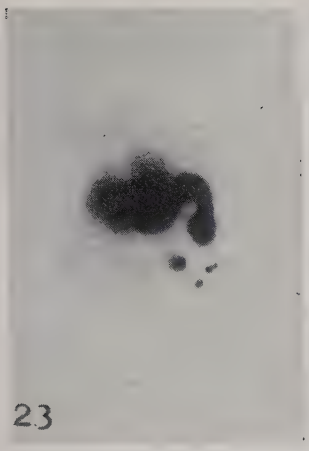
Trattamento 5 giorni, dopo 24 ore di ripresa:

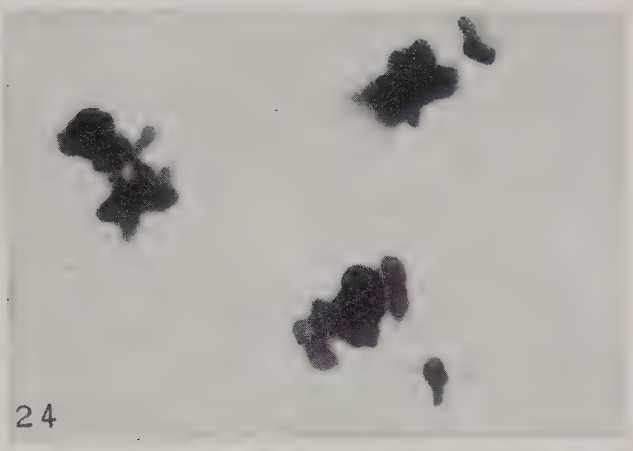
Fig. 19 e 21. – Fine 1ª telofase con micronuclei.

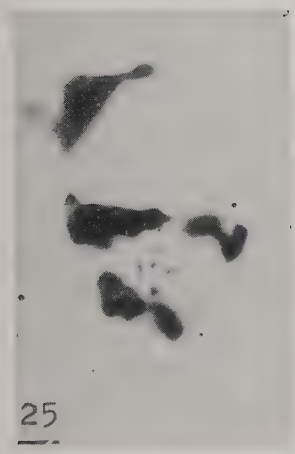
Fig. 22. – 2ª telofase con microgranuli.

Trattamento 5 giorni, dopo 48 ore di ripresa:

Fig. 20. – 1ª anafase con ponte e frammento.

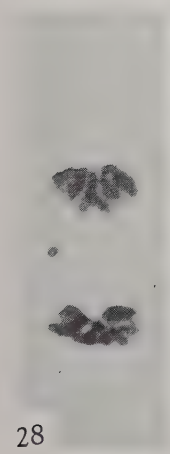

23

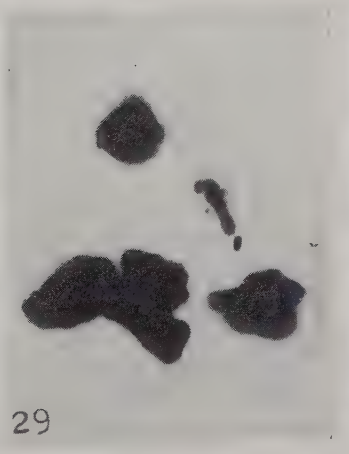

24


25

26

27


28


29

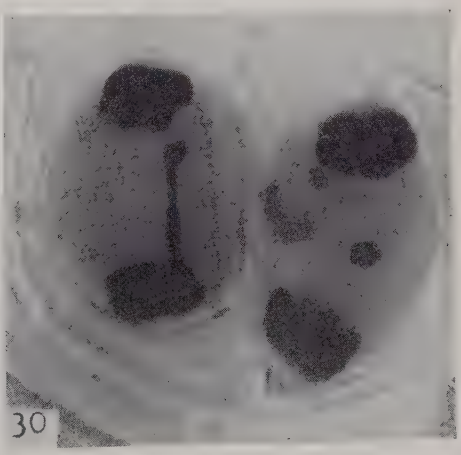

30

Tavola IV

Trattamento 5 giorni, dopo 48 ore di ripresa:

Fig. 23. – 1ª metafase aggluminata con frammenti.

Fig. 24. – 1ª metafase, una con cromosomo non congredito e 4 frammenti, le altre con piastra divisa in due.

Fig. 25. – Fine 1ª telefase multipolare con almeno 5 frammenti.

Fig. 26. – 1ª telofase on poli frammentari e ponte.

Fig. 27. – 1ª anafase con cromosomi non congrediti e frammenti.

Fig. 28. – 2ª telofase con frammento cromatidico.

Fig. 29. – Anafase con poli frammentati e frammenti.

Fig. 30. – 2ª anafase con ponte rotto e frammenti.

SUPPLEMENTO AGLI
ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA
1958, nuova serie, vol. XII, num. 4

OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
PISA

PIERO GAMBOGI e ONORATO VERONA

PRESENZA IN ITALIA DI *PESTALOTIA POPULI-NIGRAE* SAWADA ET K. ITÔ, CAUSA DI UNA MALATTIA (" SHOOT BLIGHT ") DEL PIOPPO

Nel 1956 uno di noi ebbe occasione d'osservare alcune alterazioni cromatiche su legno di pioppo abbattuto (1). Dal materiale alterato vennero isolati *Sphaeropsis ellisii* Sacc., *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr., un Micelio sterile e, infine, una *Pestalotia* che, ritenendo si trattasse di una nuova specie, fu descritta indicandola « a titolo provvisorio e rimettendo ogni più sicuro giudizio ai revisori del genere » come *Pestalotia lignorum* n. sp.

L'espressione cautelativa fu suggerita dalle note difficoltà che s'incontrano nella determinazione specifica di molti Eumiceti in particolare allorquando si tratti di generi ricchi di specie oppure di generi non recentemente revisionati. D'altra parte, i caratteri della specie isolata non trovavano riscontro in nessuna delle varie e numerose specie elencate e descritte da Doyer (2) e da Guba (3).

Recentemente è caduto però sotto i nostri occhi un lavoro del giapponese Kazuo Itô (4), pubblicato nel 1950, nel *Bulletin of the Government Forest Experiment Station,* lavoro nel quale si descrive un'alterazione (« shoot blight ») del pioppo, causata da una specie di *Pestalotia* data come nuova e denominata *P. populi-nigrae* Sawada et K. Itô.

Confrontando la diagnosi di *P. lignorum* con quella di *P. populi-nigrae* ci è parso evidente trattarsi della medesima specie. Non sussistono differenze profonde nella struttura dei corpi fruttiferi, nè ci sembra sussistano differenze di rilievo nell'aspetto morfologico e nelle dimensioni dei conidi.

Conseguentemente la nostra specie entra in sinonimia con la specie degli autori giapponesi tanto che anche un secondo lavoro su *P. lignorum* (5) deve intendersi riferito a *P. populi-nigrae.*

Questa doverosa precisazione non è il solo scopo della presente nota. Infatti, indipendentemente dalle accennate questioni d'ordine sistematico, sta il fatto che risulta nuova per l'Italia la presenza di *P. populi-nigrae.* Il suo rinvenimento assume quindi valore fitopatologico in quanto *P. populi-nigrae* viene indicata dagli autori giapponesi, come è stato già ricordato, quale causa di un'alterazione del pioppo, alterazione assai diffusa nel Giappone, specie nella parte settentrionale del Paese, ed economicamente interessante.

Ecco le caratteristiche di tale alterazione, secondo riferisce Kazuo Itô.

Sui getti dell'annata appaiono lesioni, sotto forma di aree brune, nettamente distinte dalle parti sane circostanti. Nelle condizioni di campagna, a partire dalla metà di giugno, un sintomo caratteristico della malattia è la presenza di una o più foglie morte sui getti colpiti. Tali lesioni di solito si allargano molto rapidamente estendendosi sia in senso longitudinale che in senso orizzontale; in questo caso l'alterazione può estendersi fino a circondare completamente il rametto. Più tardi, in corrispondenza di queste aree brune, i tessuti si fendono apparendo sulla loro superficie minuscoli corpiccioli neri che sono gli acervoli del fungo. L'anellatura che il parassita produce sui getti in corrispondenza del punto d'attacco, dà luogo, nella primavera, all'appassimento e al susseguente essiccamento delle foglie situate sopra la zona colpita. Di conseguenza anche la parte superiore del rametto muore. Le foglie, che non risultano direttamente colpite, rimangono però per un certo tempo sulla pianta.

Attacchi autunnali con le medesime manifestazioni cancerose sono possibili, ma il vigoroso stato di vegetazione dell'ospite permette una rapida produzione di periderma secondario tale da inibire, con la formazione di grossi rigonfiamenti, una successiva espansione dell'agente patogeno.

Particolarmente suscettibile al male è *Populus nigra*; ma ugualmente attaccate, sebbene meno suscettibili, sono *P. monilifera* e *P. nigra* var. *italica.* Sembra resistente *P. maximowiczii.*

La malattia, pur non essendo letale, produce danni economicamente apprezzabili.

BIBLIOGRAFIA

(1) Gambogi, P. Alterazioni cromatiche in legno di pioppo abbattuto. *Ann. della Sper. Agr.*, 1957, n. s., XI, 4, *Suppl.*

(2) Dover, C. M. Untersuchungen über die sogennannten *Pestalozzia*- Krankheiten und die Gattung *Pestalozzia* De Not. *Meded. Phytop. Lab.* «*Willie Comm. Scholt.*», 1925, 9, 1.

(3) Guba, E. F. A monograph of the genus *Pestalozzia* De Not. *Phytopath.*, 1929, 19, 191.

(4) Itô, K. Contributions to the diseases of poplars in Japan. Shoot blight of poplars caused by a new species of *Pestalotia*. *Bull. Governm. Forest Exp. Sta.*, 1956, *135*.

(5) Gambogi, P. Influenza del substrato sulla forma e le dimensioni dei conidi di una *Pestalozzia* isolata da legno alterato. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 1956, 63, n. s., 248.

RIASSUNTO

Pestalotia lignorum P. Gamb., rivenuta su tronchi di pioppo abbattuto e descritta come nuova specie, viene riconosciuta identica a *P. populi-nigrae* Sawada et K. Itô.

P. populi-nigrae è una specie nuova per l'Italia e il suo rinvenimento può avere interesse fitopatologico in quanto il fungo è causa, nel Giappone, di una caratteristica e diffusa malattia del pioppo. Di tale malattia vengono riportate le caratteristiche principali.

SUMMARY

PRESENCE IN ITALY OF *PESTALOTIA POPULI-NIGRAE* SAWADA AND K. ITÔ, THE CAUSAL AGENT OF THE SHOOT BLIGHT OF POPLARS

By Piero Gambogi and Onorato Verona

Pestalotia lignorum P. Gamb., which has appeared on the trunks of felled poplars and was described as a new species, has been recognized as identical with *P. populi-nigrae* Sawada et K. Itô.

P. populi-nigrae is a species new to Italy and its appearance may have a phytopathological interest inasmuch as the fungus is the cause of a characteristic and widespread disease of the poplar in Japan. The principal characteristics of this disease are reported.

Ricevuto l'8 febbraio 1958.

LABORATORIO DI ENTOMOLOGIA AGRARIA "F. SILVESTRI"
PORTICI

GIUSEPPE RUSSO

I PRODOTTI ANTIPARASSITARI DI SINTESI NELLA LOTTA CONTRO I PARASSITI ANIMALI IN ORTO-FLORO-FRUTTICOLTURA, IN ITALIA, E L'UNIFICAZIONE DEI LIMITI DI TOLLERANZA DEI RESIDUI NEI PRODOTTI VEGETALI *

In Italia, i danni prodotti dai parassiti animali all'agricoltura superano, annualmente, i 200 miliardi di lire, calcolando una perdita del 10 % della produzione lorda: nel 1956, la produzione agraria vendibile è stata calcolata a L. 3143 miliardi. Tenendo presente la necessità di abbassare i costi di produzione, specialmente oggi per il piano del mercato comune europeo, assume importanza economica di primo piano la lotta antiparassitaria per la difesa delle coltivazioni e dei prodotti agrari.

La preparazione degli antiparassitari organici di sintesi ha realmente portato un fattivo risveglio negli agricoltori i quali, riconosciuti i benefici economici, stanno organizzandosi per la difesa delle coltivazioni.

In Italia, i prodotti organici di sintesi che maggiormente vanno affermandosi nella difesa delle coltivazioni dai parassiti animali sono:

1) dinitroortocresoli (DNOC), miscelati ad oli minerali leggeri (oli bianchi), commercialmente indicati col nome di oli gialli;
2) prodotti clorurati organici;
3) composti fosfo-organici o esteri fosforici.

I dinitroortocresoli (DNOC) si dimostrano efficaci antiparassitari nella lotta invernale anticoccidica dei fruttiferi ed ovicida (Pomacee, Drupacee): nella nostra sperimentazione hanno dato i migliori risultati nella lotta contro le ova ibernanti degli Acari Tetranichidi e degli Afidi.

Dei prodotti clorurati organici di sintesi sono impiegati i composti di DDT, Dieldrin, Lindano, Clordano, quali insetticidi di contatto, principal-

* Riassunto della Relazione presentata alla IX Assemblea generale della Confederazione europea dell'Agricoltura, che ha avuto luogo in Finlandia (Helsinki) dal 12 al 17 agosto 1957.

mente contro adulti e forme preimaginali di Emitteri Eterotteri, adulti di Coleotteri, Imenotteri fitofagi, Ditteri Tripaneidi, mosca comune. I composti clorurati del gruppo dell'esaclorocicloesano (ECE, HCH, BHC), Aldrin, Clordano (octacloro ed eptacloro) principalmente contro le cavallette, insetti terricoli, formiche.

I prodotti fosfo-organici (esteri fosforici) emulsionabili del tipo Parathion, Diazinone, Rogor (N. monometilamide dell'acido o, o dimetilditiofosforilacetico) si diffondono principalmente per combattere le forme endofite (ova, larve) d'insetti fitofagi: Ditteri Tripaneidi (*Dacus oleae, Ceratitis capitata, Rhagoletis cerasi*), larve di Lepidotteri minatrici come la tignola dell'olivo (*Prays oleaellus*), la gemmaiola del nocciuolo (*Gypnosoma neglectana*) allo stato di larva ibernante, Imenotteri Tentredinidi (*Hoplocampa minuta, H. rutilicornis, H. brevis, H. flava*).

Gli esteri fosforici si dimostrano poco effiecaci nella lotta contro le ova ibernanti degli Acari fitofagi; efficaci riescono per contatto nella lotta contro le forme larvali dell'Acaro della gemma del nocciuolo (*Eriophyes coryligallarum* = *E. avellanae*).

Il Malathion dà buoni risultati nella lotta contro la mosca comune.

Nuovi esteri fosforici formano oggetto di sperimentazione da parte del Laboratorio di Entomologia agraria « F. Silvestri ».

Gli acaricidi, fino ad oggi posti in commercio, non dànno buoni risultati nella lotta contro le ova ibernanti degli Acari Tetranichidi (« ragnetti rossi ») nè si dimostrano realmente selettivi; i migliori risultati si ottengono con quelli del gruppo benzenesolfanati.

Nuovi acaricidi formano oggetto di sperimentazione a cura di questo Laboratorio.

I nematocidi fumiganti esplicano buona azione contro i nematodi anguillulidi ectofiti (gen. *Heterodera*); ma riescono meno efficaci contro quelli endofiti (Tilenchini): risultano fitotossici, per la qual cosa sono impiegati per disinfestazione del terreno in assenza di piante coltivate.

I nematocidi non fitotossici, da noi sperimentati, si sono dimostrati poco efficaci nella lotta contro nematodi anguillulidi, anche del gen. *Heterodera*.

Nei riguardi dei limiti di tolleranza dei residui degli antiparassitari organici di sintesi è importante che si arrivi all'unificazione di detti limiti, stabiliti in seguito ad organiche ricerche sperimentali condotte dagli Istituti di Tossicologia, d'Igiene e di Sanità, preposti allo scopo. Nella determinazione dei residui dei prodotti insetticidi ed acaricidi organici di sintesi — in particolare i fosfo-organici od esteri fosforici — si dovrebbe, oggi, dare preminente importanza al metodo biologico, dato che i metodi attuali di analisi chimica non dànno risultati sempre esatti. Al riguardo è desiderabile che si giunga a metodi ufficiali di analisi chimica, affinchè si possano ottenere risultati comparabili.

RIASSUNTO

L'A. prende in considerazione i varî prodotti antiparassitari di sintesi maggiormente usati in Italia nella difesa delle coltivazioni. Dei tre gruppi principali di tali prodotti organici di sintesi (dinitroortocresoli, prodotti clorurati organici ed esteri fosforici) l'A. indica quelli che hanno dato i migliori risultati nella sperimentazione. Per quanto riguarda i limiti di tolleranza dei residui degli antiparassitari nei prodotti, l'A. auspica l'unificazione di tali limiti, la cui determinazione dovrebbe essere fatta mediante metodi di analisi standardizzati.

SUMMARY

THE SYNTHETIC PLANT PARASITICIDES IN THE CONTROL OF PESTS IN ITALY AND THE UNIFICATION OF THE LIMITS OF TOLERANCE OF THE RESIDUES IN THE VEGETAL PRODUCTS

By Giuseppe Russo

The author reviews the different organic synthetic plant parasiticides chiefly used in Italy in crop protection. Of the three principal groups of these products (dinitro-o-cresols, chlorinated organic products and phosphoric esters) the author indicates those which have given the best results in the experimentation. As to the limits of tolerance of the parasiticide residues, the author auspicates the unification of these limits, while their determination should be made by standardized methods of analysis.

Ricevuto il 20 febbraio 1958.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
E
ISTITUTO NAZIONALE DI GENETICA PER LA CEREALICOLTURA
ROMA

Rita Basile, Agnese Leonori-Ossicini e Giuseppina Zitelli

SPECIALIZZAZIONE FISIOLOGICA DI RAZZE DI RUGGINI DEI CEREALI ISOLATE DA MATERIALE ITALIANO RACCOLTO DURANTE L'ANNATA 1956 *

Puccinia recondita Rob. ex Desm. [= *P. rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *tritici* (Erikss.) Carl.] **

La revisione di tutte le razze fisiologiche di ruggine bruna (*P. recondita*) da noi studiate dal 1953 al 1955 e pubblicate nel 1957 ha dato dei risultati che hanno reso più interessante lo studio di tale ruggine.

In conseguenza di ciò nell'annata 1956 è stato ampliato il numero dei centri di raccolta e quindi il numero di isolamenti di *P. recondita* ottenuto durante quell'anno ha superato il numero complessivo dei tre anni precedenti. Gli isolamenti risultano così suddivisi: 13 nel 1953, 21 nel 1954, 31 nel 1955 e 72 nel 1956.

Il materiale studiato nel 1956 proveniva dalle seguenti 10 regioni: Campania (Caserta, Salerno), Emilia (Forlì), Lazio (Frosinone, Latina, Rieti, Roma-Inviolatella, Roma-Casal de' Pazzi, Roma-Ciampino, Roma-

* Ci è grata l'occasione per porgere il nostro più sentito ringraziamento al prof. Moses N. Levine, già dell'Università del Minnesota ed attualmente dell'Università di New York, esimio specialista delle ruggini dei cereali, il quale durante il suo soggiorno a Roma ci ha elargito preziosi consigli per la stesura della presente nota.

** Le razze fisiologiche di *P. recondita* studiate nel 1956 sono state isolate ed identificate rispettivamente da:

R. Basile: 1, 15, 139, 159, 167(R21), 170(R24), 171(R25), 172(R26), 173(R27), 174(R28), 175(R29), 176(R30), 177(R31);

A. Leonori-Ossicini: 1, 11, 45, 57, 63, 68, 85, 127, 140, 141, 157, 159, 161, 167(R21), 169(R23), 171(R25), 177(R31), 178(R32), 179(R33), 180(R34);

G. Zitelli: 1, 11, 15, 38, 45, 51, 57, 62, 63, 74, 92, 118, 123, 124, 140, 151, 156, 157, 159, 174(R28), 181(R35).

Maccarese. Viterbo), Lombardia (Milano), Marche (Ascoli Piceno), Piemonte (Alessandria, Cuneo, Novara, Vercelli), Puglia (Foggia), Sardegna (Cagliari, Nuoro), Toscana (Firenze, Grosseto, Lucca-Pescia, Massa), Veneto (Belluno, Gorizia, Padova, Rovigo, Verona).

I 72 isolamenti effettuati sono così ripartiti nelle regioni: Lazio, 29 isolamenti, ossia il 40 %; Veneto, 13 isolamenti, ossia il 18 % (queste due regioni diedero complessivamente il 58 %, cioè più della metà degli isolamenti); Piemonte e Toscana diedero 7 isolamenti per ognuna (9,7 % ciascuna); Campania, 5 isolamenti (6,9 %); Lombardia, Puglia e Sardegna, 3 isolamenti per ognuna, cioè 4,1 % per ciascuna. Soltanto l'Emilia e le Marche diedero 1 isolamento ognuna, cioè 1,3 % per ciascuna. La distribuzione esatta delle differenti razze fisiologiche di ruggine bruna nelle diverse regioni è esposta nella tabella I.

Come risulta dalla stessa tabella I, le 39 razze di *P. recondita* identificate nel 1956 sono le seguenti: 1, 11*, 15, 38, 45, 51, 57, 62, 63, 68, 74, 85, 92 ,118, 123, 124, 127, 139, 140, 141, 151, 156, 157, 159, 161, 167, 169, 170(R24) *, 171(R25), 172(R26), 173(R27), 174(R28), 175(R29), 176(R30), 177(R31), 178(R32), 179(R33), 180(R34), 181(R35).

Delle 39 razze elencate, le ultime 12 sono nuove per il mondo [da 170(R24) a 181(R34)] mentre due (167 e 169) erano state già isolate in Italia nel 1955 (1). Delle rimanenti 23 razze, la 1 fu isolata 8 volte e costituisce l'11,1 % dei 72 isolamenti; la 159 6 volte e costituisce l'8,3 % dello stesso totale. Le razze 15, 38, 63, 140, 171(R25) e 177(R31) furono isolate ciascuna 3 volte e rappresentano ognuna il 4,2 %; le razze 11, 45, 57, 74, 157, 167, 170(R24), 174(R28) e 179(R33) furono isolate due volte ciascuna dando singolarmente il 2,8 %; le rimanenti 22 razze furono isolate una volta ciascuna, dando così l'1,4 % ognuna. Generalmente parlando, durante l'anno 1956, in Italia, eccetto le due razze 1 e 159, le vecchie razze di ruggine bruna internazionalmente conosciute non furono molto più comuni di quelle nuove. Come logicamente ci si poteva aspettare, quelle regioni che fornirono il maggior numero d'isolamenti diedero proporzionalmente un maggior numero di razze fisiologiche. Così il Lazio, avendo dato un totale di 29 isolamenti, presenta 21 razze delle

---

* Il dott. C. O. Johnston, del « Department of Botany and Pathology » del « Kansas State College » di Manhattan, con lettera del 14 febbraio 1957, ci ha comunicato molto gentilmente che le razze fisiologiche nuove di *P. recondita*, da noi identificate ed indicate provvisoriamente con la sigla « R », hanno avuto la numerazione internazionale definitiva, come è possibile dedurre dalla tabella II nella quale sono riportate, per ogni razza, la sigla provvisoria, la numerazione internazionale definitiva e la formula con il tipo di infezione media.

Ringraziamo vivamente il dott. Johnston per il suo sollecito, proficuo e gentile interessamento al nostro lavoro.

TABELLA I. - Frequenza e distribuzione geografica, per regioni, delle razze fisiologiche di *Puccinia recondita* isolate da materiale uredoconidico raccolto in varie parti d'Italia durante l'annata 1956

Numero delle razze fisiologiche	Frequenza delle razze fisiologiche nelle regioni specificate										Numero degli isolamenti	Percentuale del totale generale
	Campania	Emilia	Lazio	Lombardia	Marche	Piemonte	Puglia	Sardegna	Toscana	Veneto		
1	...	...	2	...	...	3	...	...	3	...	8	11,1
11	...	...	...	...	...	1	...	1	...	...	2	2,8
15	1	...	2	...	...	...	...	...	...	...	3	4,2
38	...	...	1	...	...	1	...	...	...	1	3	4,2
45	...	...	1	1	...	...	...	...	...	...	2	2,8
51	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1,4
57	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	2	2,8
62	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
63	...	...	2	...	...	...	...	...	...	1	3	4,2
68	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1,4
74	...	...	...	...	...	1	1	...	...	...	2	2,8
85	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1,4
92	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	1	1,4
118	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	1	1,4
123	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	1	1,4
124	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
127	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
139	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
140	...	...	2	...	...	...	...	...	...	1	3	4,2
141	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
151	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1,4
156	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
157	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	2	2,8
159	...	...	2	1	...	1	...	...	...	2	6	8,3
161	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	1	1,4
167	...	...	1	...	...	...	1	...	...	...	2	2,8
169	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
170 (R 24)	...	...	1	...	...	...	...	...	...	1	2	2,8
171 (R 25)	...	...	1	...	...	...	1	...	...	1	3	4,2
172 (R 26)	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	1	1,4
173 (R 27)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1	1,4
174 (R 28)	1	...	...	...	1	...	...	...	...	...	2	2,8
175 (R 29)	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
176 (R 30)	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
177 (R 31)	1	...	1	...	...	...	...	...	...	1	3	4,2
178 (R 32)	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	1	1,4
179 (R 33)	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	2	2,8
180 (R 34)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1,4
181 (R 34)	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	1	1,4
Totale degli isolamenti	5	1	29	3	1	7	3	3	7	13	72	100 +
Razze comprese ...	5	1	21	3	1	5	3	3	5	12	39	

TABELLA II. - **Formule d'infezione media di 12 razze fisiologiche di *Puccinia recondita* nuove per il mondo ed isolate per la prima volta in Italia da campioni di frumento raccolti durante l'anno 1956**

Numerazione della razza fisiologica		Luogo d'origine	Pianta ospite (frumento)	Tipo d'infezione media sulle 8 varietà differenziali standard								Sperimentatore
provvisoria	internazionale			Mal	Car	Bre	Web	Lrs	Med.	Hrs	Dem	
R 24	170	Anagni	«Funo»	0	1	3	2	2	2	1	4	R. B.
R 25	171	Belluno	«San Pastore»	0	0	3	3	2	2	1	3	R. B.
R 26	172	Massa-Carrara	«Fortunato»	3	3	3	4	3	3	2	2	R. B.
R 27	173	Gorizia	«San Pastore»	0	1	2	4	2	2	3	3	R. B.
R 28	174	Ascoli Piceno	«Mara»	0	3	2	3	2	2	3	1	R. B.
R 29	175	Latina	«Giuliari»	0	2	1	3	3	2	0	3	R. B.
R 30	176	Caserta	non identificato	0	1	3	3	3	3	1	3	R. B.
R 31	177	Padova	«Damiano × Miracolo 62»	0	1	2	4	1	1	1	1	A. L. O.
R 32	178	Cagliari	«Samsum 135»	1	3	3	1	4	2	1	3	A. L. O.
R 33	179	Rieti	«Type 3»	0	1	0	1	1	2	3	3	A. L. O.
R 34	180	Salerno	«Roma»	3	3	1	2	3	3	2	2	A. L. O.
R 35	181	Milano	«Campodoro»	0	3	3	3	3	2	2	3	G. Z.

quali 8 ricorrono due volte e 13 solamente una volta. Il Veneto, con una eccezione rappresentata dalla razza 159 che fu trovata 2 volte, ha dato, dai suoi 13 isolamenti, delle razze tutte diverse l'una dall'altra. I sette isolamenti ottenuti dal Piemonte, come i 7 ottenuti dalla Toscana, sono rappresentati in entrambi i casi da 5 diverse razze fisiologiche. Fra queste solamente la razza 1 fu comune alle due regioni e comparve tre volte in ognuna di esse. Dalla Campania furono ottenute 5 razze diverse l'una dall'altra. Dalla Lombardia, Puglia e Sardegna furono identificate 3 razze fisiologiche diverse per ogni regione, ma non vi fu nessuna razza comune e precisamente quelle della Lombardia furono le razze 45, 159 e 181 (R35); quelle della Puglia furono le razze 74, 167 e 171 (R25); quelle della Sardegna le razze 11, 118 e 178 (R32). Il solo isolamento ottenuto nell'Emilia fu la razza 139 mentre l'unico delle Marche fu la razza 174 (R28).

Le caratteristiche patogeniche delle prime 25 razze fisiologiche, indicate nella tabella I (da 1 a 161), sono state riportate da Johnston e Levine (2); quelle relative alle razze 167 e 169 sono state descritte per la prima volta da Basile, Leonori-Ossicini e Zitelli (1) mentre quelle delle 12 rimanenti razze elencate sono qui riportate per la prima volta nella tabella II.

BIBLIOGRAFIA

(1) Basile, R., Leonori-Ossicini A,, e Zitelli, G. Identificazione di razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* (Erikss. et Henn.) Carl. (= *P. triticina* Erikss.) isolate da campioni provenienti da varie regioni d'Italia (anni 1953, 1954 e 1955). *Annali della Sperimentazione Agraria,* 1958, n. s., vol. XII, num. 2.

(2) Johnston, C. O., and Levine, M. N. Fifth revision of the international register of physiologic races of *Puccinia rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *tritici* (Erikss.) Carleton = (*P. triticina* Erikss.). *Plant Disease Reporter,* Beltsville, Maryland, 1955, Supplement 233, pp. 104-120.

RIASSUNTO

Durante il 1956 lo studio delle razze fisiologiche di *P. recondita* (= *P. rubigo-vera* var. *tritici*) in Italia è stato notevolmente intensificato e sono stati identificati 72 isolamenti che sono raggruppati in 39 razze, 12 delle quali risultano nuove per il mondo. Fra le razze internazionali ve ne sono due che superano il 5 % ,ossia le razze 1 (11,1 %) e 159 (8,3 %). Tutti gli isolamenti complessivamente provengono da 10 regioni. La maggior parte di essi furono forniti dal Lazio e dal Veneto.

SUMMARY

PHYSIOLOGIC SPECIALIZATION OF THE CEREAL RUST RACES ISOLATED FROM ITALIAN COLLECTIONS OBTAINED DURING THE 1956 SEASON

Puccinia recondita Rob. ex Desm.
[= *P. rubigo-vera* (DC.) Wint. f. sp. *tritici* (Erikss.) Carl.]

By Rita Basile, Agnese Leonori-Ossicini and Giuseppina Zitelli

During 1956 the study of physiologic races of wheat rusts in Italy was notably intensified and 72 isolates of *P. recondita* (= *P. rubigo-vera* f. sp. *tritici*) were identified. These leaf rust isolates are grouped into 39 races, 12 of which are indigenous. Among the international races of leaf rust were only two races exceeding 5 %, viz.: race 1 (11.1 %) and race 159 (8.3 %). The leaf rust isolates were obtained from 10 regions but Latium and Veneto furnished the majority of isolates and physiologic races.

Ricevuto il 20 febbraio 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

ITALO COSMO e MARIO POLSINELLI

"SCHIAVE"

Nella presente monografia vengono descritte soltanto le « Schiave » che si coltivano nel Trentino-Alto Adige, dove una di queste, largamente diffusa, rappresenta tuttora un vitigno di notevole importanza.

Varietà denominate « Schiave » si trovano anche nella parte settentrionale della Lombardia: probabilmente si tratta degli stessi vitigni ricordati fin dal XVI secolo (Soderini); talvolta essi sono le stesse « Schiave » del Trentino-Alto Adige, ma più spesso si ha a che fare con vitigni del tutto diversi, che molto opportunamente si tende, nei nuovi impianti, a sostituire con vitigni di maggior pregio.

Le « Schiave » esistevano un tempo anche in alcune province del Veneto e del Friuli (Verona, Vicenza, Treviso, ecc.), da dove però sono totalmente scomparse.

Tutte queste « Schiave » sono state dal Marzotto (1925) così distinte, in base alla loro distribuzione geografica:

1. — « Schiava della Lombardia » (Como, Varese, Bergamo);
2. — « Schiava gentile del Veneto » (Verona, Vicenza, Treviso);
3. — « Schiava gentile del Trentino » (Trentino e Tirolo);
4. — « Schiava rossa del Pavese » (Alessandria), dal Marzotto ritenuta identica a quella lombarda;
5. — « Schiava grossa del Vicentino »;
6. — « Schiava del Friuli ».

Della seconda, quinta ed ultima oggi non v'è più traccia; d'importanza decrescente dev'essere considerata, come s'è visto, la prima mentre la quarta è forse ancora rappresentata da pochi esemplari. Resterebbe la terza, che però non può ritenersi costituita da un unico vitigno, ma, come vedremo, da un gruppo di vitigni ben individuati. Per la verità lo stesso Marzotto (op. cit., p. 245) nel descrivere questa « Schiava » ne ricorda due tipi; in realtà però sono di più.

Poichè la parte retrospettiva riguardante le « Schiave » non tiene conto dei diversi tipi, verrà qui esaminato una volta per tutte questo par-

ticolare aspetto (come pure — sebbene per altre ragioni — verranno raccolte in un unico capitolo le notizie riguardanti i caratteri organolettici del vino e la distribuzione geografica di questi vitigni).

Prima però diamo l'elenco delle « Schiave » qui considerate con l'indicazione, tra parentesi, dei principali sinonimi sotto i quali sono pure conosciute:

"Schiava gentile" (« Schiava piccola » e « Kleinvernatsch » a Bolzano; « Schiava media » e « Mittervernatsch » a Caldaro in provincia di Bolzano; secondo Goethe, anche « Rother-Vernatsch »); qualche viticoltore, in base alla grossezza dell'acino e alla grandezza del grappolo considera la « Schiava piccola » un tipo distinto dalla « Schiava media »; ma poichè questo carattere (da notare che tutti gli altri sono identici) non è apparso costante, tanto che i due tipi si possono riscontrare anche sulla stessa vite, abbiamo incluso la « Schiava media » e la « Schiava piccola » nello stesso vitigno: « Schiava gentile ».

"Schiava grigia" (« Grau-Vernatsch », « Grauer »).

"Schiava grossa" (« Schiavone », « Grossvernatsch », « Uva meranese », « Meraner Kurtraube », « Frankenthal », « Frankenthaler », « Trollinger »: forse da Tirolinger, cioè tirolese): nessuna analogia presenta invece con il vitigno veronese-vicentino « Cenerente » (oggi pochissimo diffuso), dato dal Goethe (1876) come sinonimo.

"Tschaggele" È una selezione della « Schiava grossa », sulla cui denominazione non si è potuta peraltro rintracciare alcuna notizia.

In tedesco la « Schiava » è detta « Vernatsch », la cui traduzione sarebbe « Vernaccia »: nulla però hanno a che vedere queste « Schiave » con le « Vernacce », la maggior parte delle quali, compresa quella tuttora esistente nel Trentino, ma in via di progressiva sostituzione, sono a frutto bianco. Mentre la « Schiava gentile » e la « Schiava grigia » sono coltivate esclusivamente come vitigni ad uva da vino (tali uve migliorano alquanto il prodotto delle altre due « Schiave »), dalla « Schiava grossa » e dallo « Tschaggele » si ricava pure dell'uva destinata al diretto consumo.

Cenni storici ed origine

Il nome di « Schiave » — del quale si ha notizia fin dal XIII secolo — ha un'origine piuttosto strana e ciò può giustificare il fatto, rilevato da Dalmasso (1937, p. 411), che fra di esse « se ne trovino con caratteri così differenti, da non potersi dire... neanche parenti » (da notare che il

nome di « Schiave » è stato talvolta attribuito anche a vitigni a frutto bianco mentre assai più di frequente esse sono a frutto colorato).

Il citato autore ricorda infatti un interessante studio del prof. Quintarelli, in cui di tale origine si dà la seguente curiosa spiegazione: « Vari erano i sistemi di allevamento della vite nei secoli XIII e XIV, ma grosso modo, e soprattutto agli effetti dei contratti agrari, si potevano distinguere in due tipi: viti a grande sviluppo, liberamente crescenti e normalmente appoggiate a sostegni vivi ed erano dette maiores o maroche; e quelle coltivate a basso ceppo, a filari, per lo più legate vicendevolmente coi loro tralci, potate regolarmente od almeno rigorosamente: e queste erano le viti schiave, come appare frequentemente nell'espressione notarile: pezza di terra « *cum vineis sclavis* ». « Quando la vite veniva castigata per costringerla a dare maggior frutto, quando le si toglieva la sua selvatica libertà e la si allineava nei filari, veniva chiamata schiava ».

Secondo il Soderini (Dalmasso, op. cit., p. 532) le « Schiave » sarebbero le « Amerie » (?) e « Falerne » degli antichi; ma, se anche quell'autore avesse voluto alludere alle « Aminee », la cosa appare alquanto dubbia.

All'origine del nome « Schiave » dianzi ricordata e che probabilmente è la più attendibile, si contrappone l'ipotesi avanzata dall'Odart (Viala e Vermorel) tendente a ritenere le « Schiave » provenienti dalla Slavonia (o Schlavonia, da cui Sclava, ossia Schiava).

Il nome di « Schiava » deve poi aver subìto qualche deformazione dialettale, come quelle venete di « S-ciava » e « Sciava » ricordate da Acerbi (1825), Zantedeschi (1862), Zava (1901), ecc.

Nessuna attinenza le « Schiave » dovrebbero avere con le molte « Vernacce » — in prevalenza a frutto bianco — un tempo diffuse nel nostro Paese.

Certo si è che con il nome di « Schiave » si dovevano indicare molti vitigni, tra loro anche assai diversi; il Molon (1906), difatti, considera tra l'altro distintamente la « Schiava » descritta dal Tamaro nell'« Ampélographie » di Viala e Vermorel (op. cit.) e quella « gentile » del Tirolo, e la cosa non deve sorprendere. Com'è pure certo che gran parte delle « Schiave », qua e là ancora esistenti in alcune zone settentrionali della Lombardia (dal Veneto, come si è detto, sono scomparse del tutto), nulla hanno a che vedere, nella maggior parte dei casi, con quelle coltivate nel Trentino-Alto Adige e che il Rigotti (1932) ritiene originarie della Venezia Tridentina e precisamente dell'Alto Adige.

Fin qui si è parlato di « Schiave » mentre il nome di « Schiavone » col quale si suole indicare uno dei tipi di « Schiava », quella « grossa », diffusa nel Trentino-Alto Adige, viene per la prima volta adottato dal bolognese Tanara in una sua opera (« Economia del cittadino in villa ») apparsa in più edizioni nel XVII secolo (Dalmasso, op. cit., p. 539).

Descrizione ampelografica

Per la descrizione ampelografica delle 4 « Schiave » qui considerate ci si è serviti di esemplari individuati nelle zone di coltura del Trentino-Alto Adige, dove sono stati ripetutamente controllati; un esemplare per tipo (clone) venne poi introdotto nelle collezioni di Conegliano della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia per le indagini di carattere differenziale. In un terzo tempo l'attenzione venne rivolta verso le « Schiave » della Lombardia (Brescia e Bergamo), dove s'è potuto appunto constatare che in alcuni casi si trattava degli stessi tipi esistenti nel Trentino-Alto Adige ed in altri — i più frequenti — di vitigni del tutto diversi. Dato però che la qualità del prodotto che qui si ottiene con quest'ultimi lascia alquanto a desiderare, tanto che v'è la tendenza di sostituirle gradualmente con vitigni più pregiati, non si è ritenuto di prenderle in considerazione. L'attuale produzione d'uva di « Schiave » si ritiene aggirarsi sui 100.000 quintali per ognuna delle due ricordate province lombarde.

Di rado nel Trentino-Alto Adige — dove vengono allevate a « pergola » con tetto obliquo — si trovano coltivati separatamente i vari tipi di « Schiave », i quali alcune volte sono perfino tra loro confusi anche per il fatto che presentano una certa variabilità nell'ambito dello stesso tipo. Questo stato di cose ha indotto la Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano ad iniziare, alcuni anni addietro, con la collaborazione dell'Ispettorato Agrario di Bolzano e di qualche volonteroso viticoltore, un lavoro di selezione, che attualmente si può considerare giunto alla sua fase conclusiva.

Per ultimo si segnala che le osservazioni fenologiche delle « Schiave », che ora si descrivono, riguardano la collezione ampelografica della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano. Per l'ubicazione, il clima, il terreno, ecc., nonchè per le fasi vegetative della vite e per il calendario di maturazione dell'uva, si rimanda però ad una delle seguenti monografie pubblicate in precedenza: « Tocai friulano », « Riesling italico », « Raboso Piave », « Raboso veronese » e « Pinella ».

"SCHIAVA GENTILE"

Germoglio di 10-20 cm

Apice: di forma espansa, lanugginoso, verde-biancastro, spesso con bordi rosati.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, lanugginose, verdi-biancastre con leggere sfumature rosse ai bordi.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): ondulate, pubescenti superiormente, feltrate inferiormente; verde-giallo-dorato, seno peziolare a V stretto e talvolta chiuso, seni laterali appena accennati.

Asse del germoglio: quasi eretto.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, lanugginoso, verde-biancastro.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate con i bordi leggermente rivolti in basso, lanugginose, verdi biancastre con riflessi dorati, denti bronzati; trilobate.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): spiegate, pubescenti o meno superiormente, feltrate sulla pagina inferiore; verdi con riflessi dorati; trilobate.

Asse del germoglio: curvo, pubescente.

Tralcio erbaceo: sezione trasversale circolare, contorno liscio, glabro, verde con leggera sfumatura marrone da un lato.

Viticci: bifidi, intermittenti (0-1-2-0-1-2).

Infiorescenza: un po' spargola, lunga 10-15 cm.

Fiore: normale, autofertile (Cosmo, 1940).

Foglia: più che media, rotondeggiante, trilobata o quasi intera, seno peziolare sovente chiuso e con bordi sovrapposti; seni laterali inferiori assenti o appena accennati; angolo alla sommità del lobo mediano, ottuso; lobi ondulati, poco marcati, un po' appuntiti; lembo ondulato; pagina superiore verde cupo, opaca, bollosa; pagina inferiore verde chiaro, con peli lungo le nervature; sporgenti, di colore verde le nervature. Denti pronunciati, un po' irregolari, acuti.

Picciolo: corto, glabro, verde-rosato.

Colorazione autunnale delle foglie: gialla con macchie rossastre.

FIG. 1. – Particolare di «Schiava gentile» (neg. A. Comuzzi).

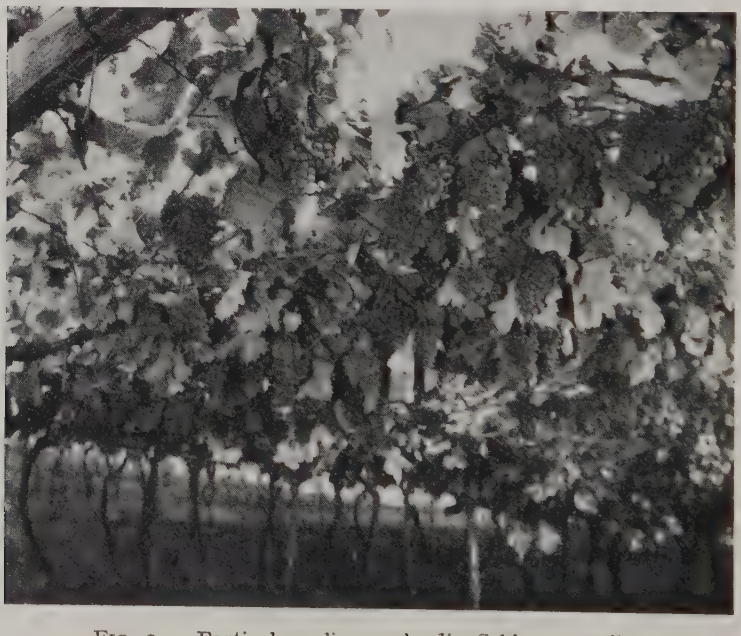


FIG. 2. – Particolare di pergola di «Schiava gentile» (neg. A. Comuzzi).

Grappolo a maturità industriale: di media grandezza (lungo circa 15 cm), piramidale, con un'ala, spargolo; peduncolo visibile, sottile, erbaceo; pedicelli medi, sottili, verdi; cercine evidente, verde rossastro, verrucoso; pennello medio, rosso.

Acino: medio, subrotondo, un po' irregolare; buccia blu-violetto, pruinosa, tenera, di medio spessore; ombelico persistente, infossato; polpa succosa, sapore semplice, dolce.

Vinaccioli: in media due-tre per acino, mezzani, globosi.

Poichè la foglia di questo vitigno è molto simile a quella della « Schiava grossa » (e dello « Taschaggele »), è il grappolo l'organo che meglio si presta a distinguere i tre vitigni.

Tralcio legnoso: di media lunghezza e robustezza, poco ramificato, con sezione un po' ellittica, superficie striata, di colore grigio nocciola con strisce rossastre, nodi violacei; internodi lunghi 8-10 cm; nodi e gemme evidenti.

Tronco: robusto.

Fenomeni vegetativi

Germogliamento: medio.
Fioritura: media.
Invaiatura: media.
Maturazione dell'uva: 3ª epoca.

Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: buona.
Produzione: mediamente abbondante e costante.
Posizione del primo germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.
Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1-2.
Fertilità delle femminelle: nulla.
Resistenza alle malattie ed altre avversità: è ritenuto un po' sensibile all'oidio ed al marciume dell'uva.
Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Fig. 3. – Particolare di foglia di « Schiava gentile ».

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori	
		medi	estremi
Peso di un grappolo **	g	164	92-190
Peso di un acino ***	»	2,3	1,9-3,0
Diametro acino ****	mm	15,8	15,1-16,3
Composizione del grappolo:			
Acini	%	98,1	96,1-98,7
Raspi	%	1,9	1,3-3,9
Composizione acino:			
Bucce	%	7,4	3,0-12,6
Vinaccioli	%	3,9	3,1-5,7
Polpa e mosto *****	%	88,7	83,4-93,8
Resa in mosto ******	%	67,4	62,4-76,8

* Valori ricavati dall'analisi di n. 8 campioni di uva di tre annate successive e località diverse.

** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.

*** Rilevato da 100 acini per ogni campione.

**** Rilevato da 100 acini per ogni campione, misurandone il diametro trasversale.

***** Calcolati per differenza.

****** Calcolata pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 10 grappoli di uva per campione con un torchietto a mano e cercando di raggiungere sempre la stessa pressione.

Fig . 4. – Foglia di « Schiava gentile » (gr. nat.).

Fig. 5. – Grappolo, acino e vinaccioli di « Schiava gentile » (gr. nat.) (Neg. I. Cosmo).

Analisi chimica delle bucce*

		Valori	
		medi	estremi
Tannino	%	2,59	1,26–5,32
Intensità colorante		1:1,52	1:0,10–1:3,48

Analisi chimica del mosto*

		Valori	
		medi	estremi
Densità 15°/15° C		1,091	1,078–1,101
Zuccheri riduttori (Fehling)	%	21,02	18,4–23,4
Acidità totale (in ac. tart.)	‰	6,14	4,42–8,70
Acido tartarico totale	‰	3,49	2,70–4,56
Ceneri	‰	3,61	2,80–4,08
Alcalinità delle ceneri (cc. $N/_1H_2SO_4$)	‰	54,0	44,4–69,0
Azoto totale	‰	0,307	0,240–0,400
Fosforo totale (PO_4)	‰	0,389	0,299–0,616
pH		3,41	2,85–3,74

Analisi chimica del vino**

		Valori	
		medi	estremi
Densità 15°/15° C		0,9933	0,9915–0,9947
Alcol in volume	%	11,89	10,70–13,06
Acidità:			
totale (in ac. tartarico)	‰	6,06	4,87–7,12
volatile (in ac. acetico)	‰	0,742	0,636–0,864
fissa (in ac. tartarico)	‰	5,07	3,88–6,51
Estratto secco totale	‰	22,00	19,75–23,25
Tannino e sostanze coloranti	‰	0,552	0,333–0,842
Ceneri	‰	2,51	1,35–3,13
Intensità colorante		1:0,48	1:0,16–1:0,75
pH		3,46	3,10–3,62

* Valori ricavati dall'analisi di n. 8 campioni di uva di tre annate successive e località diverse.

** Valori rilevati dall'analisi di n. 6 campioni di vino di tre annate successive e di località diverse.

"SCHIAVA GRIGIA"

Germoglio di 10-20 cm

Apice: espanso, lanugginoso, verde-biancastro con orlo carminato.
Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, sublanugginose, di color verde-biancastro-bronzato; seno peziolare a V aperto; trilobate.
Foglioline basali (dalla 4ª in poi): ondulate, aracnoidee superiormente, feltrate inferiormente, di colore verde chiaro.
Asse del germoglio: curvo.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, lanugginoso, verde-biancastro spesso con orlo carminato.
Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate con bordi revoluti, sublanugginose, verdi biancastre dorate, spesso con orlo carminato, trilobate.

FIG. 6. – Pergole di «Schiava grigia» (neg. A. Comuzzi).

Fig. 7. – Foglie di «Schiava grigia».

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): ondulate, aracnoidee superiormente, feltrate sulla pagina inferiore, verdi con sfumature bronzate; seno aperto; lobi poco marcati.
Asse del germoglio: curvo, aracnoideo.

Tralcio erbaceo: sezione trasversale rotondeggiante, contorno un po' angoloso, con qualche pelo, di colore verde brunastro più marcato sui nodi.

Viticci: bifidi, verde-brunastri, intermittenti (formula 0-1-2-0-1-2.....).

Infiorescenza: piramidale, lunga 12-15 cm.

Fiore: normale, autofertile (Cosmo, 1940).

Foglia: di grandezza media, pentagonale, trilobata o quasi intera; seno peziolare a V-U aperto; seni laterali superiori poco profondi; angolo alla sommità del lobo mediano, retto; lobi poco marcati; lembo quasi piano; pagina superiore verde, opaca, poco bollosa; pagina inferiore verde chiaro, con leggera peluria sul lembo, con nervature di 1°-2° e 3° ordine sublanugginose e di color verde; poco appariscenti; denti mediamente pronunciati, in due ordini abbastanza regolari, poco acuti; mucronati.

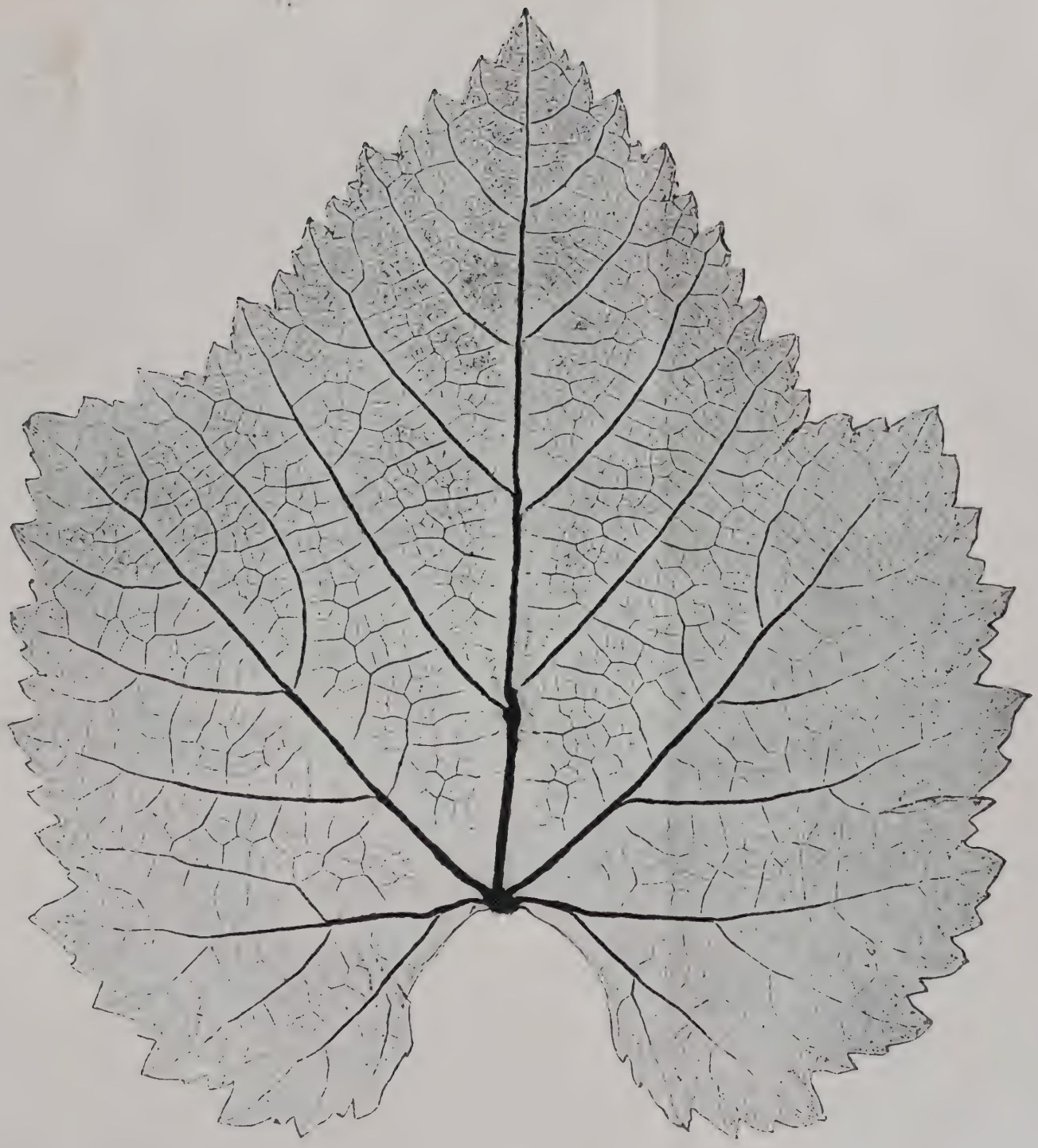


Fig. 8. – Foglia di « Schiava grigia » (gr. nat.).

Fig. 9. – Particolare di « Schiava grigia » (neg. A. Comuzzi).

Picciolo: corto, glabro, verde.

Colorazione autunnale delle foglie: verde giallastro con margini rossi.

Grappolo a maturità industriale: medio (lungo circa 20 cm), piramidale, spesso alato o composto, allungato, spargolo; peduncolo lungo, erbaceo, sottile; pedicelli lunghi, rossi; cercine poco evidente, rosso, verrucoso; pennello medio, rosso violaceo.

Acino: medio, leggermente subrotondo; buccia molto pruinosa, blu-violetto, tenera, di medio spessore, con ombelico persistente; polpa succosa; sapore semplice, un po' più acidulo delle altre « Schiave » della zona.

Vinaccioli: 2-3 per acino, mezzani, piriformi.

Il grappolo della « Schiava grigia » presenta costantemente tracce di impallinamento, le quali, in aggiunta alle altre caratteristiche (ed a quelle della foglia), consentono di distinguere facilmente questo vitigno dalle altre « Schiave ».

Tralcio legnoso: vedi « Schiava gentile ».

Tronco: robusto.

Fenomeni vegetativi

Germogliamento: medio.
Fioritura: media.
Invaiatura: media.
Maturazione: 3ª epoca.

Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: buona.
Produzione: mediamente abbondante e costante.
Posizione del primo germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.
Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1-2.
Fertilità delle femminelle: nulla.
Resistenza alle malattie ed altre avversità: normale; va soggetto un po' ad acinellatura nelle annate a primavera fredda.
Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori	
		medi	estremi
Peso di un grappolo **	g	180	133-212
Peso di un acino ***	»	2,5	2,0-2,9
Diametro acino ****	mm	16,7	15,1-18,0
Composizione del grappolo:			
Acini	%	97,6	97,3-98,1
Raspi	%	2,4	1,9-2,7
Composizione acino:			
Bucce	%	8,7	5,6-10,5
Vinaccioli	%	3,5	2,3-4,5
Polpa e mosto *****	%	87,8	86,0-91,7
Resa in mosto ******	%	69,4	64,4-78,9

* Valori ricavati dall'analisi di n. 6 campioni d'uva di due annate successive e di località diverse.
** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.
*** Rilevato da 100 acini per ogni campione.
**** Rilevato da 100 acini per ogni campione, misurandone il diametro trasversale.
***** Calcolati per differenza.
****** Calcolata pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 10 grappoli di uva per campione con un torchietto a mano e cercando di raggiungere sempre la stessa pressione.

Fig. 10. – Grappolo, acino e vinaccioli di «Schiava grigia» (gr. nat.). (Neg. I. Cosmo).

Analisi chimica delle bucce*

		Valori	
		medi	estremi
Tannino	%	2,71	0,16–4,15
Intensità colorante		1:1,73	1:0,38–1:4,29

Analisi chimica del mosto*

		Valori	
		medi	estremi
Densità 15°/15° C		1,085	1,074–1,093
Zuccheri riduttori (Fehling)	%	19,8	17,50–21,6
Acidità totale (in acido tartarico)	‰	7,56	4,56–10,65
Acido tartarico totale	‰	3,98	3,14–4,94
Ceneri	‰	3,09	2,77–3,58
Alcalinità delle ceneri (cc. N/1 H_2SO_4)	‰	45,7	39,6–50,6
Azoto totale	‰	0,331	0,106–0,481
Fosforo totale (PO_4)	‰	0,378	0,283–0,480
pH		3,30	2,96–3,43

Analisi chimica del vino **

		Valori	
		medi	estremi
Densità 15°/15° C		0,9947	0,9923–0,9986
Alcool in volume	%	11,14	8,70–12,41
Acidità:			
totale (acido tartarico)	‰	6,73	4,50–9,15
volatile (acido acetico)	‰	0,618	0,468–0,684
fissa (acido tartarico)	‰	5,62	3,66–8,34
Estratto secco totale	‰	25,25	20,25–33,25
Tannino e sostanze coloranti	‰	1,075	0,327–1,803
Ceneri	‰	2,66	2,31–3,21
Intensità colorante		1:0,82	1:0,78–1:0,88
pH		3,36	3,19–3,54

* Valori rilevati dall'analisi di n. 6 campioni d'uva di due annate successive e di località diverse.

** Valori rilevati dall'analisi di n. 5 campioni di vino di due annate successive e località diverse.

"SCHIAVA GROSSA"

Germoglio di 10-20 cm

Apice: mediamente espanso, lanugginoso, verde-biancastro con sfumature rosate.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, lanugginose, verde bronzate di sopra, biancastra la pagina inferiore per fitto tomento, bollose.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): spiegate, con qualche lungo pelo e di colore verde con riflessi dorati sulla pagina superiore; grigio-verdi e tomentose su quella inferiore.

Asse del germoglio: quasi eretto.

FIG. 11. – Particolare di vite di «Schiava grossa» (neg. A. Comuzzi).

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, sublanugginoso, verde biancastro dorato.
Foglioline apicali (1ª-3ª): un po' a doccia la 1ª e 2ª, spiegata la 3ª; lanugginose, verdi biancastre dorate con denti bronzati; trilobate.
Foglioline basali (dalla 4ª in poi): ondulate, verdi con sfumature bronzate, trilobate.
Asse del germoglio: curvo.

Tralcio erbaceo: sezione trasversale circolare, un po' angoloso, verde con sfumature bronzate da un lato, glabro.

Viticci: bifidi, intermittenti (formula 0-1-2-0-1-2...).

Infiorescenza: conica, alata, lunga 12-15 cm.

Fiore: normale, autofertile (Cosmo, 1940).

Foglia: grande, pentagonale, trilobata; seno peziolare a V con bordi sovrapposti; seni laterali superiori mediamente profondi, con bordi sovrapposti; seni laterali inferiori assenti o appena accennati; angolo alla sommità del lobo mediano, retto; lobi piegati a gronda, non molto marcati; lembo spesso, un po' rigido, ondulato: pagina superiore verde, opaca, bollosa; pagina inferiore verde chiaro, glabra, con leggera peluria sulle nervature, che sono verdi e mediamente appariscenti. Denti mediamente pronunciati, irregolari, con margini convessi, mucronati.
Picciolo: corto, grosso, glabro, verde leggermente rosato.
Colorazione autunnale delle foglie: giallastra con qualche macchia rossa verso i margini.

Grappolo a maturità industriale: lunghezza più che media (15 cm circa), grosso, cilindrico, tronco-conico, alato, compatto; peduncolo sottile, erbaceo, lungo; pedicelli medi, verdi; cercine evidente, bruno verdastro; pennello corto, rosato.
Acino: grosso, sferoide irregolare; buccia pruinosa, blu-nero, tenera, di medio spessore, poco tannica, con ombelico persistente, un po' infossato; polpa liquescente, sapore semplice.
Vinaccioli: 1-2 per acino, mezzani, piriformi con becco grosso.

Tralcio legnoso: vedi « Schiava gentile ».

Tronco: robusto.

FIG. 12. – Foglia di « Schiava grossa » (gr. nat.).

Fenomeni vegetativi

Germogliamento: medio.
Fioritura: media.
Invaiatura: media.
Maturazione dell'uva: 3ª epoca anticipata.

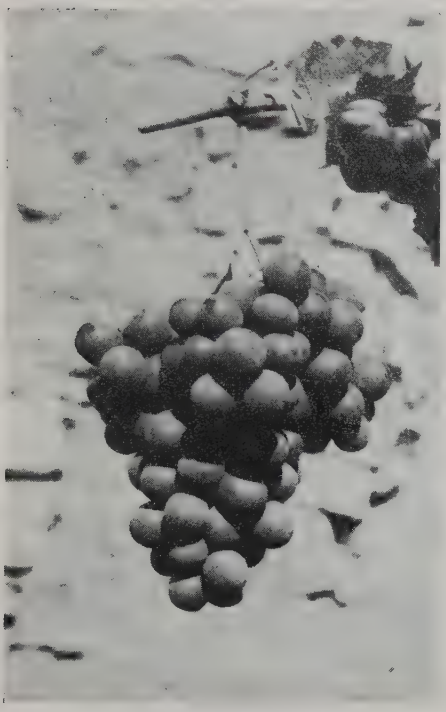


Fig. 13. – Particolare di grappolo di «Schiava grossa». (Neg. A. Comuzzi).

Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: notevole.

Produzione: abbondante e costante; va coltivato su terreni asciutti e posizioni soleggiate.

Posizione del primo germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1-2.

Fertilità delle femminelle: nulla.

Resistenza alle malattie e ad altre avversità: un po' sensibile alla peronospora ma soprattutto all'oidio e, nelle annate umide, al marciume; è attaccato anche dalle tignole.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

Utilizzazione

Per la vinificazione e per il consumo diretto.

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori medi	Valori estremi
Peso di un grappolo	g	270	206–304
Peso di un acino	»	3,6	2,9–4,1
Diametro acino	mm	18,8	16,7–20,8
Composizione grappolo:			
Acini	%	98,4	97,9–98,8
Raspi	%	1,6	1,2–2,1
Composizione acino:			
Bucce	%	6,2	2,5–8,7
Vinaccioli	%	2,6	1,8–3,5
Polpa e mosto	%	91,2	88,5–94,7
Resa in mosto	%	68,3	61,8–77,7

Analisi chimica delle bucce*

	Valori medi	Valori estremi
Tannino %	2 46	0,72–6,18
Intensità colorante	1 : 0,62	1 : 0,10–1 : 1,43

Analisi chimica del mosto*

		Valori medi	Valori estremi
Densità 15°/15° C		1,076	1,068–1,083
Zuccheri riduttori (Fehling)	%	17,5	16,2–19,4
Acidità totale (in acido tartarico)	‰	5,95	4,20–7,65
Acido tartarico totale	‰	3,79	2,62–4,72
Ceneri	‰	2,80	2,48–3,49
Alcalinità delle ceneri (cc N/1 H_2SO_4)	‰	42,5	37,2–50,6
Azoto totale	‰	0,212	0,103–0,291
Fosforo totale (PO_4)	‰	0,247	0,193–0,301
pH		3,33	3,10–3,61

* Valori rilevati dall'analisi di n. 9 campioni d'uva di 2 annate successive e di località diverse.

Fig. 14. – Grappolo, acino e vinaccioli di «Schiava grossa» (gr. nat.).

Analisi chimica del vino*

		Valori	
		Medi	Estremi
Densità 15°/15° C		0,9946	0,9930–0,9980
Alcool in volume	%	10,2	8,8–11,2
Acidità:			
totale (in acido tartarico)	‰	5,56	4,20–9,30
volatile (in acido acetico)	‰	0,616	0,516–0,864
fissa (in acido tartarico)	‰	4,79	3,42–8,51
Estratto secco totale	‰	20,71	18,00–26,00
Ceneri	‰	2,16	1,07–3,04
Tannino e sostanze coloranti	‰	0,728	0,374–1,123
Intensità colorante		1 : 0,48	1 : 0,14–1 : 1,87
pH		3,39	3,09–3,60

* Valori rilevati dall'analisi di n. 12 campioni di vino di 2 annate successive e di località diverse.

"TSCHAGGELE"

Germoglio di 10-20 cm

Apice: espanso, lanugginoso, verde biancastro con sfumature bronzate e talora con orlo rosato.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, lanugginose la 1ª e 2ª, pubescente la 3ª, verdi bronzate, seni laterali profondi.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): ondulate, glabre o con qualche pelo; superiormente verdi con leggere sfumature bronzate, rotondeggianti, seno peziolare chiuso.

Asse del germoglio: curvo.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, lanugginoso, verde biancastro con sfumature bronzate.

Foglioline apicali (1ª-3ª): a doccia la 1ª e 2ª, spiegata la 3ª, lanuginose, verdi con sfumature bronzate, trilobate.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): ondulate, con qualche pelo sulla pagina superiore, aracnoidee su quella inferiore, verdi con sfumature bronzate, seni poco profondi.

Asse del germoglio: curvo, aracnoideo.

Tralcio erbaceo: di sezione trasversale circolare, un po' angoloso, glabro, di color verde con striature brunastre.

Viticci: trifidi e bifidi, intermittenti.

Infiorescenza: piramidale, lunga 10-12 cm.

Fiore: normale (Cosmo, 1940).

Foglia: ricorda molto quella dello « Schiavone » per essere media o più, trilobata, pentagonale, seno peziolare quasi sempre con bordi sovrapposti, seni laterali superiori a V non molto profondi, con bordi sovrapposti, seni laterali inferiori appena accennati; angolo alla sommità del lobo terminale, retto; lobi ondulati, non molto marcati, lembo piegato un po' a coppa; pagina superiore verde, opaca, un

po' bollosa; pagina inferiore verde chiaro, con qualche setola sulle nervature, le quali risultano appariscenti e verdi; denti abbastanza pronunciati, con margini convessi, a base larga, mucronati. Picciolo lungo, glabro, verde rosato.

Grappolo a maturità industriale: piccolo (lunghezza 12 cm), tozzo, tronco-conico, spesso semplice, compatto; peduncolo di media lunghezza, sottile, erbaceo; pedicelli medi sottili, verdi; cercine verde, poco evidente; pennello corto, rosato.

Acino: grosso, sferoide, irregolare; buccia pruinosa, blu nero, di medio spessore, tenera, con ombelico persistente, infossato; polpa un po' carnosa, sapore semplice.

Vinaccioli: in media 2 per acino, grossi, globosi, con becco grosso.

Tralcio legnoso: vedi « Schiava gentile ».

Tronco: robusto.

Fenomeni vegetativi

Germogliamento: medio.
Fioritura: media.
Invaiatura: media.
Maturazione dell'uva: 3ª epoca precoce.

Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: notevole.
Produzione: costante ma non abbondante.
Posizione del primo germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.
Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1-2.
Fertilità delle femminelle: nulla.
Resistenza alle malattie e ad altre avversità: come la « Schiava grossa » (i fiori dell'estremità dell'infiorescenza vanno soggetti a colatura, per cui il grappolo rimane corto).
Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

Utilizzazione

Per la vinificazione (a scopo migliorativo della « Schiava grossa ») e per il consumo diretto.

Fig. 15. – Foglia di « Tschaggele » (gr. nat.).

FIG. 16. – Grappolo, acino e vinaccioli di « Tschaggele » (gr. nat.).

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori medi
Peso di un grappolo	g	225
Peso di un acino	»	3,8
Diametro acino	mm	18,8
Composizione del grappolo:		
Acini	%	98,9
Raspi	%	1,1
Composizione acino:		
Bucce	%	8,8
Vinaccioli	%	3,2
Polpa e mosto	%	88,0
Resa in mosto	%	66,7

Analisi chimica delle bucce*

		Valori medi
Tannino	%	0,90
Intensità colorante		1:0,35

Analisi chimica del mosto*

		Valori medi
Densità 15°/15° C		1,0720
Zuccheri riduttori (Fehling)	%	17,21
Acidità totale (in acido tartarico)	°/₀₀	4,83
Acido tartarico totale	°/₀₀	4,08
Ceneri	°/₀₀	2,82
Alcalinità delle ceneri (cc.N/1 H_2SO_4)	°/₀₀	41,8
Azoto totale	°/₀₀	0,246
Fosforo totale (PO_4)	°/₀₀	0,298
pH		3,37

* Valori rilevati dall'analisi di n. 2 campioni d'uva di due località diverse.

Analisi chimica del vino (camp. unico)

		Valori medi
Densità 15°/15° C		0,9940
Alcool in volume	%	11,14
Acidità :		
totale (in acido tartarico)	°/₀₀	5,02
volatile (in acido acetico)	°/₀₀	0,732
fissa (in acido tartarico)	°/₀₀	4,10
Estratto secco totale	°/₀₀	21,75
Ceneri	°/₀₀	2,37
Tannino e sostanze coloranti	°/₀₀	0,561
Intensità colorante		1 : 0,67
pH		3,32

Giudizio organolettico sul vino delle " schiave "

Molto raramente le uve delle varie « Schiave » coltivate nel Trentino-Alto Adige sono vinificate in purezza varietale, data anche la coltura piuttosto frammista di questi e di altri vitigni (ciò allo scopo di elevarne il colore ed il « corpo »). Si ottiene così un vino di colore abbastanza intenso (rubino chiaro), provvisto di delicato profumo, mediamente alcoolico, non molto di corpo e poco tannico, gradevolmente amarognolo, sapido, suscettibile anche di leggero invecchiamento.

Nel corso delle nostre indagini si è però avuto modo di procedere a vinificazioni separate delle uve delle principali « Schiave », ottenendo dei vini che, sottoposti all'analisi chimica, hanno fornito i dati in precedenza esposti.

Qui di seguito riportiamo ora le caratteristiche organolettiche rilevate :

« Schiava grossa » (« Schiavone ») : vino di color rubino molto chiaro o rosato, provvisto di leggero profumo, di sapore asciutto, un po' molle, povero di corpo, non molto alcoolico, pochissimo tannico, sapido, abbastanza gradevole.

« Tschaggele » : tipo di vino che ricorda molto quello precedente, ma più profumato, più alcoolico e delicato.

« Schiava grigia » : si stacca dal precedente soprattutto per essere un po' più acidulo ; il suo profumo ed il sapore particolarmente amarognolo gradevole concorrono, nella preparazione del tipo misto di « Schiave », ad elevare la qualità e la finezza del prodotto.

« Schiava gentile » : fornisce un vino molto ricco di profumo, per cui l'uva di questo vitigno svolge una notevole azione miglioratrice.

Importanza economica e distribuzione geografica

Come già è stato segnalato in precedenza, le « Schiave » qui prese in considerazione sono soltanto quelle oggi diffuse nel Trentino-Alto Adige, dove rappresentano dei vitigni di notevole importanza. Fra queste indubbiamente predomina la « Schiava grossa » o « Schiavone », assai più produttiva e fertile delle altre, sebbene fornisca prodotti di qualità un po' inferiore alla « Schiava grigia » ed alla « Schiava gentile ». Se viene però coltivato in posizioni collinari ben esposte, anche dallo « Schiavone » si ottengono vini assai apprezzati.

L'attuale produzione di uva di « Schiave » può considerarsi, in base a recenti indagini, sui 300.000 quintali in provincia di Bolzano e sui 100.000 quintali in quella di Trento.

Lo « Schiavone », portato fuori della sua classica zona di coltura (nelle province del Veneto e del Friuli), non ha fornito risultati soddisfacenti (Cosmo).

Caratteristiche morfologiche differenziali

Ci è sembrato utile riunire, alla fine di questa monografia, le principali caratteristiche morfologiche differenziali che permettono con una certa facilità di distinguere tra loro le « Schiave » qui descritte.

« Schiava gentile », « Schiava grossa » e « Tschaggele » presentano germogli, foglie e tralci molto simili; le foglie di questi tre vitigni si differenziano invece nettamente da quelle della « Schiava grigia ». Nel primo gruppo sono infatti trilobate, ondulate, con il seno chiuso ed i bordi accavallati; la pagina inferiore è appena pubescente ed i piccioli (nonchè la parte estrema dei tralci erbacei) è verde. Nella « Schiava grigia » le foglie sono invece intere (o con un leggero accenno a trilobatura), il seno peziolare è aperto a V-U, il lembo è piano ed i piccioli, nonchè la parte estrema dei tralci erbacei, sono di colore rosso-vinoso.

I grappoli costituiscono l'unico organo atto a distinguere le tre prime « Schiave »: essi sono infatti di media grandezza, piramidali, spargoli e gli acini sono di media grandezza e blu-violetti nella « Schiava gentile »; sono grossi, cilindro-conici, compatti e con acini grossi e blu-nero nella « Schiava grossa »; infine sono corti, tozzi e compatti nello « Tschaggele ».

La « Schiava grigia » ha invece il grappolo più spargolo (talvolta è anche composto) e più allungato della « Schiava gentile »; in esso inoltre si riscontra molto spesso dell'acinellatura.

BIBLIOGRAFIA

Acerbi, G. Delle viti italiane. Milano, 1825, p. 238.

Cosmo, I. Le uve da tavola nelle Venezie. *Ann. Sperim. Agraria*, 1940, vol. XXXVII.

Cosmo, I. I vitigni autofertili ed autosterili e loro sessualità. *Ann. Staz. Sperim. Vitic.-Enol.*, Conegliano, 1940-41, X.

Dalmasso, G. Le vicende tecniche ed economiche della viticoltura e dell'enologia in Italia. In « Storia della Vite e del Vino in Italia » di A. Marescalchi e G. Dalmasso, 1937, vol. III.

Goethe, H. Ampelographisches Wörterbuch. Wien, 1876, S. 129.

Marzotto, N. Uve da vino. Vicenza, Tip. Commerciale, 1925, I, p. 242.

Molon, G. Ampelografia. Milano, 1906, II vol., p. 1076.

Rigotti, R. Rilievi statistici e considerazioni sulla viticoltura trentina. Trento, 1932, p. 29.

Soderini, G. V. Trattato della coltivazione delle viti. Firenze, 1734, p. 120.

Viala, P., et Vermorel, V. Ampélographie. Paris, 1902, tome III, p. 337.

Zantedeschi, F. Memorie Acc. di Agric., Comm. ed Arti. Verona, 1862, p. 153.

Zava, G. B. Elenco descrittivo dei vecchi vitigni coltivati nel Veneto. Treviso, 1901, fasc. 1.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica dei vitigni « Schiava gentile », « Schiava grigia », « Schiava grossa » e « Tschaggele ».

SUMMARY

THE VINE VARIETIES SCHIAVA GENTILE, SCHIAVA GRIGIA, SCHIAVA GROSSA, AND TSCHAGGELE

By Italo Cosmo and Mario Polsinelli

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the vine varieties Schiava gentile, Schiava grigia, Schiava grossa, and Tschaggele are described.

Ricevuto il 27 marzo 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

ITALO COSMO e MARIO POLSINELLI

"PROSECCO"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Prosecco » o « Prosecco tondo » e « Prosecco Balbi » nel Trevigiano; « Glera » nel Friuli; « Serprina » sui Colli Euganei (Padova).

Nel Coneglianese veniva un tempo per errore chiamato « Prosecco nostrano » un vitigno che è poi risultato essere la « Malvasia toscana » (vitigno quest'ultimo pur oggi sporadicamente coltivato con il « Prosecco » sotto il nome di « Malvasia trevigiana »).

Esiste pure un « Prosecco lungo », dall'acino allungato, ma oggi esso è pressochè scomparso e comunque è ben diverso dal tipo qui descritto.

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

La storia del « Prosecco » si confonde con quella del « Pucino », il famoso vino tanto lodato al tempo dell'Impero romano da Livia imperatrice.

Com'è risaputo, di fronte alla tesi tendente a sostenere che quel vino fosse rosso, v'è l'altra, autorevolmente appoggiata da Dalmasso (1937), che considera il « Pucino » un vino bianco, prodotto con le uve maturate sui declivi eocenici che da occidente di Trieste si spingono verso il Timavo, toccando il paesino di Prosecco.

Sta di fatto che ancor oggi nella zona di Prosecco (ed un po' anche nel resto del litorale triestino, come pure in qualche zona del Friuli orientale) si coltiva un vitigno denominato « Glera » che è apparso in tutto e per tutto identico al « Prosecco » (tipo tondo).

Se si ammette l'esistenza di un « Prosecco » fin dai tempi dei Romani, rimane da stabilire se la terra d'origine fosse quella ora ricordata oppure la zona dei Colli Euganei, dove pure oggi si coltiva un vitigno bianco

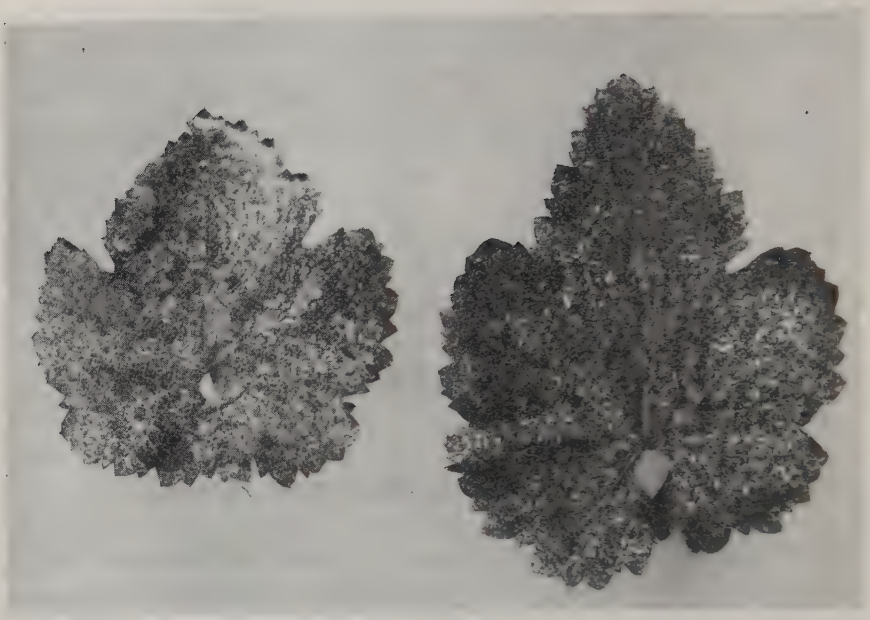


Fig. 1. – Foglie di « Prosecco tondo ».

denominato « Serprina » e risultato identico al « Prosecco » (tondo) e dove la vite risulta coltivata da tempi ancora precedenti quelli dell'Impero romano.

Certo si è che il vitigno « Prosecco » lo si ritrova sotto questo nome soltanto sui colli trevigiani, in particolar modo su quella parte ubicata sulla sinistra del Piave che da Valdobbiadene si spinge sino a Conegliano (e oltre, arrivando anche alle prime propaggini collinari della confinante provincia di Udine).

In sostanza, le ipotesi sarebbero dunque due: prima, che dalla zona di origine, avente per epicentro Prosecco in provincia di Trieste, il vitigno omonimo, qui denominato « Glera », si sia spinto verso occidente sino ai Colli Euganei, dove sarebbe diventato « Serprina »; seconda, che dai Colli Euganei sia invece passato verso levante. Noi siamo tuttavia indotti a ritenere che nel Trevigiano sia arrivato da Prosecco (Trieste), da cui avrebbe preso il nome.

I documenti sull'esistenza di questo vitigno sulle colline della Marca Trevigiana sono però assai più recenti, rimontando essi appena all'inizio del secolo scorso (Dalmasso-Dell'Olio, 1936). Ma se recente è la documentazione retrospettiva, notevole importanza questo vitigno è qui venuto via via ad assumere, tanto che per le colline di Valdobbiadene esso rappresenta oggi il vitigno dominante, ed importante è la sua coltura anche per le colline di Maser-Asolo e per quelle di Conegliano e Vittorio Veneto.

Fig. 2. - Foglia di « Prosecco ».

Del « Prosecco » se ne sono nel Trevigiano distinti varî tipi, uno dei quali è quello descritto sotto il nome di « Prosecco bianco » nell'« Ampelografica Italiana » (edita sulla fine del secolo scorso dal Ministero dell'Agricoltura). Questo « Prosecco » corrisponde al « Prosecco Balbi », dal nome del conte Balbi Valier che lo diffuse nella sua proprietà di Pieve di Soligo (Treviso) ed al « Prosecco tondo » per il suo acino sferico. Noi però preferiamo designarlo semplicemente « Prosecco » essendo il più diffuso ed in qualche zona l'unico oggi diffuso.

Un secondo tipo è il « Prosecco lungo », così definito per avere l'acino un po' allungato; oggi però è pressochè scomparso dalla coltura (anche dalle colline di Col S. Martino, dove sembra aver preso origine), probabilmente a causa della sua scarsa fertilità dovuta, secondo il Sannino (1913), a difettosa conformazione fiorale (fiori che si aprono a stella e stami imperfetti).

Un terzo vitigno, infine, che però non dev'essere confuso con i « Prosecchi », è quello un tempo denominato (per errore) « Prosecco nostrano » e che altro non è se non la « Malvasia toscana » o « Malvasia del Chianti »: vitigno tuttora sporadicamente coltivato con il « Prosecco » sotto il nome di « Malvasia trevigiana » in quanto il nome di « Prosecco nostrano » viene giustamente attribuito al « Prosecco tondo ». E qui ci arrestiamo, perchè qualche altra forma di « Prosecco », che risulta talvolta ricordata (Finato), non riveste attualmente alcun interesse.

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno si è usufruito di un clone di « Prosecco » da anni selezionato (e diffuso) dalla Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano. Tale clone presenta il vantaggio di avere in gran parte eliminato l'inconveniente dell'impallinamento che si lamentava sul tipo un tempo coltivato.

I caratteri ivi rilevati sono stati confrontati con il « Prosecco » coltivato in varie località delle province di Treviso, Gorizia, Trieste, Udine e Padova.

Germoglio di 10-20 cm

Apice: espanso, lanugginoso, verde biancastro con sfumature rossastre ai bordi.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, lanugginosa la 1ª e aracnoidee la 2ª e 3ª superiormente, cotonose invece sulla pagina inferiore; di color verde bronzato o giallastro, spesso con sfumature rosa ai bordi.

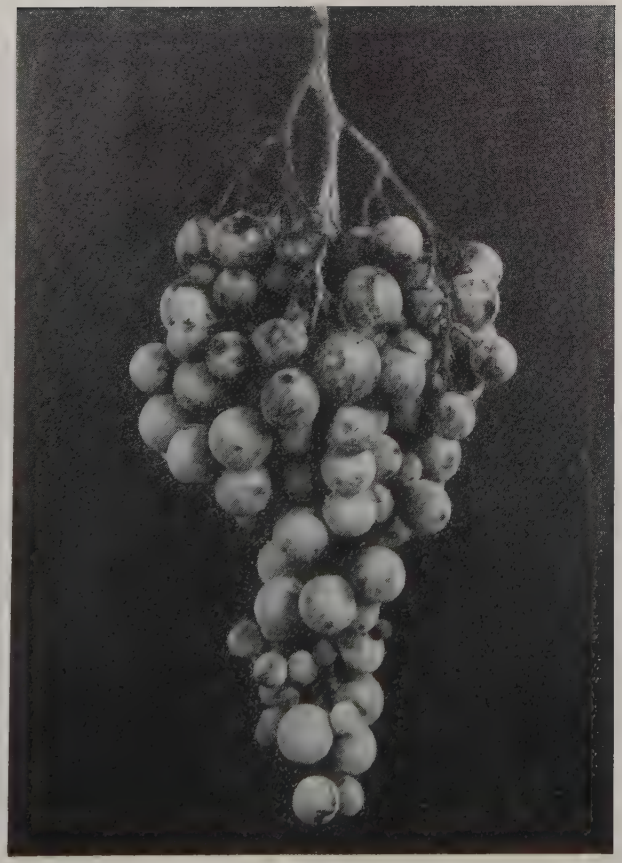


FIG. 3.
Grappolo di « Prosecco tondo » non selezionato (neg. I. Cosmo).

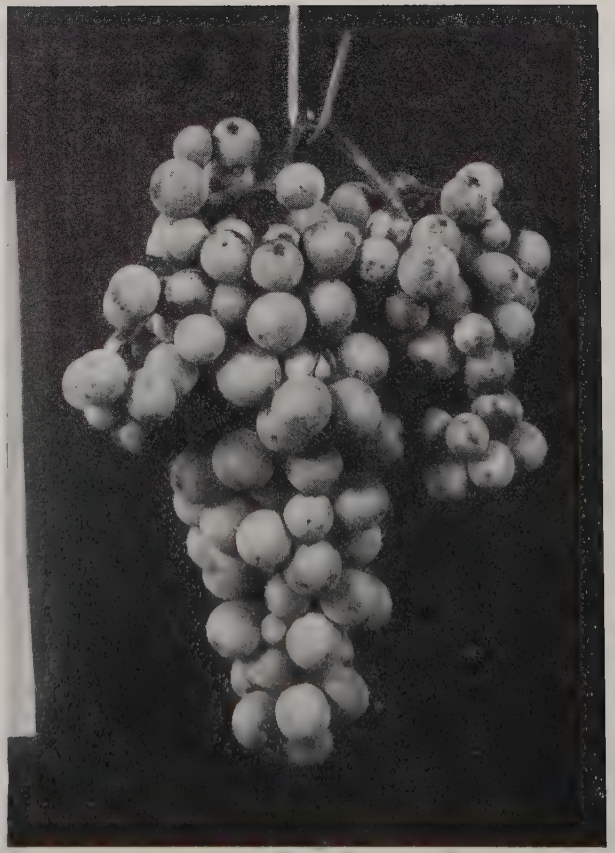


FIG. 4. – « Prosecco tondo » selezionato alla Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano (neg. I. Cosmo).

Fig. 5. – Grappolo, acino e vinaccioli di «Prosecco tondo» selezionato (gr. nat.). (Neg. I. Cosmo).

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): un po' a coppa, glabre o con qualche pelo superiormente, verdi; seno peziolare chiudentesi.
Asse del germoglio: curvo.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, lanugginoso, verde biancastro.
Foglioline apicali (1ª-3ª): ondulate, lanugginosa la 1ª sulla pagina superiore, meno tomentose le altre due; verdi-giallastre con riflessi bronzei, trilobate, con denti lunghi.
Foglioline basali (dalla 4ª in poi): ondulate, aracnoidea la 1ª sulla pagina superiore, glabre o quasi le più adulte, verdi con riflessi dorati.
Asse del germoglio: ricurvo.

Tralcio erbaceo: sezione trasversale circolare, contorno un po' angoloso, glabro, verde con un lato marrone.

Viticci: bifidi, intermittenti (formula 0-1-2-0-1-2....).

Infiorescenza: piramidale, lunga circa 15-20 cm.

Fiore: normale, autofertile (Cosmo, 1940).

Foglia: media o più, pentagonale, cuneiforme, tribolata e talvolta pentalobata; seno peziolare a V-U chiudentesi o chiuso con i bordi accavallati, anche a lembo steso; seni laterali superiori mediamente profondi; seni laterali inferiori a V accennati; angolo alla sommità del lobo mediano, acuto; lobi piegati a gronda, marcati, allungato quello mediano; lembo ondulato; pagina superiore verde, opaca, bollosa; pagina inferiore grigio verde, con diffuso tomento sublanugginoso; nervature verdi, setolose, sporgenti; denti pronunciati, irregolari, con margini diritti o leggermente convessi, mucronati; picciolo corto, glabro, rosato da un lato.
Colorazione autunnale delle foglie: giallastra.

Grappolo a maturità industriale: di grandezza più che media (lungo 20-25 cm), allungato, piramidale, alato, spargolo; peduncolo lungo, sottile, erbaceo; pedicelli lunghi, molto sottili, verdi; cercine poco evidente, verde brunastro; pennello corto, giallastro.

Acino: medio, sferoide; buccia pruinosa, giallastro-dorata, un po' punteggiata, sottile, abbastanza consistente e un po' tannica, ombelico persistente; polpa succosa, sapore semplice, dolce.
Vinaccioli: in media 2 per acino, piriformi, mezzani.

Tralcio legnoso: lungo, grosso, di color nocciola rossastro, con nodi sfumati in rosso bruno; internodi lunghi, di sezione rotondeggiante, nodi e gemme evidenti.

Tronco: robusto.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti la collezione ampelografica della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano.

Per l'ubicazione, il clima, il terreno, ecc., nonchè per le fasi vegetative della vite e per il calendario di maturazione dell'uva, si rimanda ad una delle seguenti monografie pubblicate in precedenza: « Tocai friulano », « Riesling italico », « Raboso Piave », « Raboso veronese », « Pinella ».

Fenomeni vegetativi:
Germogliamento: precoce.
Fioritura: un po' precoce.
Invaiatura: media.
Maturazione dell'uva: 4ª epoca (1ª quindicina d'ottobre).

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: notevole.
Produzione: buona (elevata sui Colli Euganei).
Posizione del 1° germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.
Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1-2.
Fertilità delle femminelle: scarsa.
Resistenza alle malattie e ad altre avversità: normale alle malattie; è invece soggetto, specialmente in certe annate, alla colatura ed all'impallinamento; esiste però attualmente un tipo di « Prosecco », selezionato presso la Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, nel quale tali anomalie appaiono molto attenuate. È un po' sensibile alla siccità.
Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori	
		medi	estremi
Peso di un grappolo **	g	205	123–351
Peso di un acino ***	g	2,1	1,5–3,2
Diametro acino ****	mm	15,4	13,1–17,6
Composizione del grappolo:			
acini	%	96,7	94,2–98,8
raspi	%	3,3	1,2–5,8
Composizione dell'acino:			
bucce	%	7,0	4,7–10,1
vinaccioli	%	3,1	2,2–4,7
polpa e mosto *****	%	89,9	86,0–92,3
Resa in mosto ******	%	69,8	61,6–77,5

Analisi chimica delle bucce*

		Valori	
		medi	estremi
Tannino	%	2,60	0,61–5,64

Analisi chimica del mosto*

		Valori	
		medi	estremi
Densità 15°/15° C		1,084	1,067–1,095
Zuccheri riduttori (Fehling)	%	19,19	15,52–22,40
Acidità totale (in acido tartarico)	°/₀₀	5,18	4,05–7,65
Acido tartarico totale	°/₀₀	4,24	3,36–5,32
Ceneri	°/₀₀	3,04	2,04–4,44
Alcalinità delle ceneri (cc N/1 H_2SO_4)	°/₀₀	46,8	29,4–76,2
Azoto totale	°/₀₀	0,172	0,084–0,358
Fosforo totale (PO_4)	°/₀₀	0,268	0,140–0,484
pH		3,42	2,71–3,98

* Valori rilevati dall'analisi di n. 37 campioni di uva di tre annate successive e di località diverse.

** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.

*** Rilevato da 100 acini per ogni campione.

**** Rilevato da 100 acini per ogni campione, misurandone il diametro trasversale.

***** Calcolati per differenza.

****** Calcolata pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 10 grappoli di uva per campione con un torchietto a mano.

Analisi chimica del vino*

		Valori	
		medi	estremi
Densità 15°/15° C		0,9958	0,9892–1,0116
Alcool in volume	%	11,30	8,31–13,72
Acidità:			
totale (acido tartarico)	‰	5,86	4,42–7,80
volatile (acido acetico)	‰	0,595	0,252–1,116
fissa (acido tartarico)	‰	5,12	3,30–7,23
Estratto secco totale	‰	19,25	15,75–28,00
Ceneri	‰	1,62	1,18–2,05
Tannino e sostanze coloranti	‰	0,635	0,142–1,758
pH		3,12	2,74–3,65

Giudizio organolettico sul vino. — Con le uve di « Prosecco » nel trevigiano si preparano due tipi di vino: uno asciutto, « da pesce », ed uno amabile, frizzante o spumeggiante. Un tempo la produzione di questo secondo era limitata ad alcune località (tra le più tipiche delle quali va ricordata quella di « Cartizze » nei pressi di Valdobbiadene) e si trattava di lavorazione a carattere pressochè familiare. Da vari anni ha però preso piede, con ottimi risultati, una vera e propria industria spumantistica, che ha saputo lanciare questo tipo di « Prosecco » anche fuori i confini del nostro Paese.

Il tipo « da pesce » presenta i seguenti caratteri organolettici: color giallo dorato chiaro o paglierino; profumo gradevole, delicato, caratteristico; sapore asciutto, giustamente acido, poco tannico, non molto di corpo, gradevolmente amarognolo, armonico.

Ottimo tipo di vino bianco fino.

Il tipo frizzante o spumeggiante è simile al precedente nel colore, ma nel profumo è assai fruttato; il sapore è inoltre amabile (zuccheri 3-4 % in media), non molto alcoolico (11 % circa), frizzante o spumeggiante.

Dalla « Serpina » o « Glera » si ottiene nelle restanti province un vino che ricorda molto quello trevigiano; in genere, però, la vinificazione in queste altre province (Padova, Udine, Gorizia e Trieste) non viene fatta in purezza varietale bensì in mescolanza con le uve di altri vitigni a frutto bianco.

* Valori rilevati dall'analisi di n. 24 campioni di vino di diverse località e di tre annate successive.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

Il « Prosecco » si trova diffuso maggiormente nella zona collinare della provincia di Treviso, dove risulta il vitigno più importante. Sotto il nome di « Serprina » lo si coltiva anche in provincia di Padova (Colli Euganei) e, sotto il nome di « Glera », in quelle di Gorizia, Udine e Trieste. La produzione annua complessiva d'uva attualmente si aggira sui 360.000 quintali, di cui 300 mila in provincia di Treviso, 25 mila in provincia di Gorizia, 25 mila in quella di Padova, 2-3 mila in quella di Udine e qualche migliaio di quintali in quella di Trieste.

La sua coltura è da raccomandare soprattutto nella parte collinare della provincia di Treviso ed in qualche particolare altra località collinare delle altre province sopra ricordate purchè non si tratti di zone asciutte o siccitose.

BIBLIOGRAFIA

Cosmo, I. I vitigni autofertili ed autosterili e loro sessualità. *Ann. Staz. Sperim. Vit. Enol.*, Conegliano, 1940-41, X.

Dalmasso, G. Le vicende tecniche ed economiche della viticoltura e dell'enologia in Italia. In « Storia della Vite e del Vino » di A. Marescalchi e G. Dalmasso. Milano, 1937, vol. III, pp. 344-346.

Dalmasso, G., e Dell'Olio, G. I vini bianchi tipici dei Colli Trevigiani. *Ann. Staz. Sperim. Vitic. Enol.*, Conegliano, 1936-37, VII.

Finato, P. Contributo allo studio dei vitigni Verdiso, Prosecco e Cruino della provincia di Treviso. *Bollettino dell'Assoc. Agraria Friulana*, 1913.

Ministero dell'Agricoltura. Ampelografia italiana. Roma, 1887, fasc. VI, p. 93.

Sannino, F. A. Le tribù del Prosecco e del Verdiso. *Rivista di Viticoltura*, Conegliano, 1913, pp. 125-127.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Prosecco ».

SUMMARY

THE VINE VARIETY PROSECCO

By Italo Cosmo and Mario Polsinelli

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the vine variety Prosecco are described.

Ricevuto il 27 marzo 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

Bruno Bruni

"CANNONAO"

I. - Sinonimi (ed eventuali nomi errati)

Il primo che ne ha fatto cenno fu il Manca (1) che lo ha nominato « Cannonadu »; l'Acerbi (2) lo chiama « Canonao »; il Moris (3) « Cannonau », classificandolo come *Vitis praestaus nigra*. Il barone Mendola (4) nomina il « Cannonadu nieddu », « Canonao », « Cannono ».

È descritto nei *Bollettini ampelografici* (5) con il nome di « Canonao », « Cannonau »; in esso a pagina 76 è scritto " che, secondo le annotazioni fornite dal prof. Nicola Meloni, corrisponde all'« Alicante » di Spagna, al « Grenache » di Francia ", e a pagina 90 che " è identico al « Granaxa » di Aragona e al « Grenache » dei Francesi ". È chiamato inoltre: « Cannonaddu » (6), « Cananao » (7). E, secondo Cettolini (8), « Cannonatu » a Tempio e « Retagliadu nieddu » a Sorso.

Alcune volte, frammisto tra le altre viti, si trova un clono, chiamato « Cannonao bastardu » o « selvaggio », più vigoroso e con grappolo più spargolo, dovuto alla presenza di fiori autosterili.

II. - Cenni storici ed origine

Secondo Cettolini (8) si tratta di vitigno d'importazione spagnola. Anche a conferma di quanto sopra affermato il Rovasenda segnala (9) di aver ricevuto con questo nome il « Grenache » proveniente dalla Sardegna, e il Molon (10) di aver avuto nel 1892 dalla R. Scuola di Conegliano una vite con il nome di « Cananao » o « Canonao » di Sardegna, che è stata trovata identica al « Grenache ». Più recentemente il Mameli riporta (10) che " secondo notizie pubblicate dalla Commissione Ampelografica sarda, il « Canonao » proviene dalla Penisola iberica, e sarebbe identico al « Canonazo » di siviglia ed al « Granaxa » di Aragona ". Da

Fig. 1. – Vite di « Cannonao ».

osservazioni fatte direttamente su viti di « Grenache » e di « Cannoao », proveniente quest'ultimo dalla Sardegna e riuniti in collezione in una zona dell'Italia centrale, ho riscontrato la quasi identità tra loro, ad eccezione di alcune sfumature: succo più colorato e colorazione autunnale delle foglie gialla screziata e sfumata di rosso cremisi nel « Cannonao » e gialla nel « Grenache », per cui ritengo che il primo sia un clono del secondo.

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clono coltivato in un vigneto sito in provincia di Sassari, comune di Bonnannaro, località Pianargia. I caratteri e le attitudini del vitigno sono state confrontate con quelle riscontrate su viti coltivate in altre zone della stessa provincia e in quelle di Nuoro e di Cagliari.

Germoglio di 10-20 cm

Apice: piccolo o medio, a ventaglio, aracnoideo, verde pallido, spesso con orlo carminato.
Foglioline apicali: a gronda, aracnoidee, verde pallido, spesso con orlo carminato, seno peziolare a V aperto.
Foglioline basali: ondulate, glabre, verde-giallastre, seno peziolare a V aperto.
Asse del germoglio: glabro, verde, eretto.

Germoglio alla fioritura

Apice: piccolo o medio, a pentaglio, aracnoideo, verde.
Foglioline apicali: a gronda, aracnoidee, verde pallido, seno peziolare a V.
Foglioline basali: a bordi sollevati, glabre, verde, seno peziolare a V.
Asse del germoglio: glabro, verde, ricurvo.

Tralcio erbaceo: quasi circolare, liscio, verde.

Viticci: intermittenti, bi-trifidi, di medio vigore, verdi.

Infiorescenza: di media grandezza, conica o cilindro-conica, racimoli e fiori semi-serrati, peduncolo grosso e verde.

Fiore. — Bottone fiorale: periforme, mezzano, corolla verde con stella rossa, apertura regolare; fiore aperto: ermafrodita regolare, autofertile.

Foglia: di media grandezza, reniforme od orbicolare, generalmente trilobata, raramente quinquelobata; seno peziolare a lira, aperto, mediamente profondo, seni laterali superiori elissoidali, chiusi o semichiusi, poco profondi; seni laterali inferiori mancanti o a V, semichiusi, poco profondi. Pagina superiore glabra, verde ordinario, quasi lucente; pagina inferiore glabra; lembo ondulato, superficie liscia; lobi spioventi; angoli alla sommità del lobo retti o leggermente ottusi; nervature principali sulla pagina inferiore di colore verde-giallastro, glabre o con rari peli sparsi. Dentatura mediamente regolare in 1, 2 o 3 serie, con denti di media grandezza, a margini leggermente carenati, a base di media larghezza.
Picciolo: di media lunghezza o quasi corto, di media grossezza, verde leggermente sfumato di rosa, glabro.

Grappolo: di media grandezza, serrato o semi-serrato (per leggera colatura), conico o cilindro-conico, qualche volta alato, peduncolo di media grossezza, verde, semi-legnoso; pedicello di media lunghezza o quasi corto, di media grossezza e di colore verde: cercine mediamente evidente, piccolo, verde; pennello piccolo, esile, verde-giallastro, leggermente sfumato di rosa.

Acino: medio, rotondo o sub-rotondo, sezione trasversale regolare; buccia sottile e consistente, di colore nero-violaceo, molto pruinosa, ombelico mediamente evidente; polpa sciolta, a sapore neutro, succo leggermente colorato in rosa; separazione dell'acino dal pedicello regolare.

Vinaccioli: 1 a 3 per acino, piccoli, un po' panciuti, becco regolare e calaza ovale.

Foglie in autunno: assumono un colore giallastro. più o meno sfumato e screziato di rosso-cremisi.

Tralcio legnoso: di media grossezza, corto, consistente, con femminelle in numero e vigore scarso, a sezione ellittica e superficie liscia, nodi grossi e di colore eguale o leggermente più marcato di quello dei meritalli, che sono corti, con corteccia di colore marrone pallido, striature mediamente fitte, irregolari e poco marcate; diaframmi sottili; midollo di media grossezza: gemme di media grandezza, coniche, mediamente sporgenti.

Tronco: vigoroso.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti il vigneto sopra indicato.

Ubicazione:

Longitudine: 8° 38′ E (Greenwich).
Latitudine: 40° 35′ N.
Altitudine: m 360 s.l.m.
Esposizione: sud-ovest, con orientamento dei filari: est-ovest.
Età delle viti: 12 anni.
Portinnesto: « Rupestris del Lot ».
Sistema d'allevamento: alberello sardo.
Forma di potatura: corta, a cornetti di 2 o 3 gemme.
Terreno: di collina, siliceo-argilloso.

Fig. 3. – Foglia di « Cannonao ».

Fig. 4. – Grappolo, acino e vinaccioli di « Cannonao ».

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: in epoca ordinaria o tardiva.
Fioritura: in epoca ordinaria.
Maturazione dell'uva: 3ª-4ª epoca.
Inizio cambiamento colorazione delle foglie: epoca tardiva.
Caduta delle foglie: epoca ordinaria.

V. - Caratteristiche e attitudini colturali

Vigoria: media: vuole sistemi d'allevamento a media espansione e potatura corta.

Produzione: abbondante e abbastanza costante.

Posizione del 1° germoglio fiorifero: dal 3° o 4° nodo.

Numero di infiorescenze per germoglio: dal 1° alla base, dagli altri generalmente 2 e anche 3.

Fertilità delle femminelle: nulla o scarsa.

Resistenza alle avversità: massima ai freddi invernali e primaverili; sufficiente le foglie e i grappoli alla peronospora, un po' meno all'oidio, molto al marciume.

Affinità con i portinnesti: secondo il Mameli (10), ottima con la « Rupestris du Lot » ed il « 420 A »; buona con la « Riparia gloire »; la « 3309 » e la « 17.37 »; mediocre con la « Riparia grande glabra » e la « 157.11 ».

Esigenze: in Sardegna non presenta, come ha scritto il Mameli (10), « particolari esigenze di clima e di terreno, ma per la produzione del vino liquoroso gli convengono il clima caldo e il terreno calcare-siliceo, alquanto fresco. Nei terreni calcarei secchi è molto soggetto all'aborto dei fiori ».

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica dei grappoli e chimica dei mosti, eseguita negli anni 1896-97 in alcune zone della provincia di Cagliari (11)

Peso dei grappoli	da	g 94	a	g 276
» per 100 di acini	»	» 97	»	» 237
» » » » graspi	»	» 21	»	» 46
» » » » mosto	»	» 39	»	» 64
Densità del mosto	»	1,095	a	1,124
Glucosio	»	21	»	30°
Acidità totale (in acido tartarico)	»	3,40	»	6,55‰

Composizione del vino prodotto in alcune zone del Campidano di Cagliari

Densità a 15°	da	1,038	a	1,088
Alcole in volume	»	15,70	»	17,45 °/₀
Acidità totale (in acido tartarico)	»	4,60	»	6,45 °/₀₀
» volatile (in acido acetico)	»	0,78	»	1,26 °/₀₀
Estratto secco senza zuccheri	»	38,12	»	34,43 °/₀₀
Zuccheri	»	10,95	»	12,50 °/₀

Analisi recenti fatte su un campione di vino « Cannonao » speciale hanno dato:

Alcole (per distillazione)	cc	15,65 °/₀
Acidità totale (in acido tartarico)	»	4,45 °/₀₀
» volatile (in acido acetico)	»	1,37 °/₀₀
Estratto dedotti gli zuccheri	»	21,70 °/₀₀
Zuccheri riduttori	»	2,10 °/₀
Ceneri	»	2,90 °/₀₀
Ferro	»	0,007 °/₀₀
pH (acidità potenziometrica)	»	3,75

Giudizio organolettico sul vino: a seconda delle zone e del sistema di lavorazione, può essere un vino da pasto di colore rosso-cremisi e anche amaranto, leggermente profumato, di sapore asciutto, caratteristico di mandorla amara; un vino da taglio o da mezzo taglio, e un vino speciale, di color rosso amaranto, con riflessi arancione, dolce, con retrogusto speciale. Nella zona di Iersu, in provincia di Nuoro, è prodotto il « Bianco Cannonao », ottenuto mediante la filtrazione del mosto subito dopo la piigatura, di colore dorato-rosato, di poco corpo, leggermente amabile, di sapore caratteristico.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

È vitigno diffuso in quasi tutte le zone della Sardegna, in alcune in modo preponderante, come nell'Ogliastra e nelle zone di Oliena, in provincia di Nuoro, dove rappresenta la base dei due tipi di vino conosciuti e bene quotati; così nelle zone di Sorso e di Castel Sardo, in provincia di Sassari e in altre.

N el 1951 è stata denunciata una produzione d'uva di « Cannonao » di 159.000 quintali, rispettivamente: 93.000 in provincia di Nuoro, 34.000 in provincia di Sassari e 32.000 in quella di Cagliari.

Per la quantità e costanza dell'uva prodotta, per la qualità dei vini che se ne ottengono, è il vitigno che è stato e che deve seguitare ad essere diffuso in quasi tutte le zone dell'Isola per la produzione di vini da pasto e di un vino speciale liquoroso.

BIBLIOGRAFIA

(1) Manca, A. Agricoltura di Sardegna. Napoli, 1780, p. 27.

(2) Acerbi, G. Delle viti italiane. Milano, 1825, p. 296.

(3) Moris, J. Flora Sardoa. Torino, 1837, vol. I, p. 328.

(4) Mendola, A. Estratto catalogo generale. Favara, 1868, p. 14

(5) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. *Bullettino ampelografico.* Roma, 1877, XXII, pp. 61, 67, 75, 89.

(6) Pulliat, V. Mille variétés de vignes. Paris, 1888, p. 60.

(7) Molon, G. Ampelografia. Milano, 1906, vol. I, p. 622; vol. II, p 648.

(8) Cettolini, S. Elenco delle principali uve sarde. *Annuario R. Scuola di Viticoltura e di Enologia di Cagliari,* 1897, vol. III.

(9) Di Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877, p. 45.

(10) Mameli, L. I vini della Sardegna. Cagliari, 1933, pp. 16 e 39.

(11) Cettolini, S. Analisi delle uve sarde eseguite negli anni 1896-97. *Annuario R. Scuola di Viticoltura e di Enologia di Cagliari,* 1897, vol. IV, pp. 172-184.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Cannonao ».

SUMMARY

THE VINE VARIETY CANNONAO

By Bruno Bruni

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the vine variety Cannonao are described.

Ricevuto il 27 marzo 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

BRUNO BRUNI

"NASCO"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

L'Acerbi l'ha indicato (1) con « Nusco ». Il Moris lo ha chiamato (2) « Nascu » e classificato *Vitis amabilis* ad acini « rubellis ». Il di Rovasenda lo chiama (3) « Nasco bianco » e « Nascu », e dà notizie riprese dal Moris, con acini rossicci o neri, rotondi.

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

È stato scritto da Zucchini (4): " Fra i vitigni più anticamente coltivati in Sardegna figura il « Nasco » ". E dal Mameli (5): " Il suo nome vernacolo « Nascu » deriverebbe da nuscu (muschio); reminiscenza del leggero aroma che gli esperti degustatori sentono nell'uva un po' appassita ". La provenienza di questo vitigno è ignota.

" E deplorevole che il « Nasco », uno dei vitigni sardi più pregevoli, sia poco diffuso nell'isola; tanto che la sua area di coltivazione industriale non si estende oltre la zona viticola del Campidano di Cagliari ".

Questo vitigno non è stato indicato nè descritto in nessuno dei più recenti trattati di ampelografia, neanche nei *Bullettini ampelografici* (6), dove è riportata la descrizione di numerosi altri vitigni sardi.

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clono coltivato in un vigneto sito in provincia di Cagliari, comune di Soleminis, località S. Marciali. I caratteri e le attitudini del vitigno sono state confrontate con quelle della stessa varietà coltivata in altre zone della provincia.

Fig. 1. – Vite di «Nasco».

Germoglio di 10-12 cm

Apice: a ventaglio, medio, lanugginoso, verde-biancastro con orlo carminiato.

Foglioline apicali: piegate a gronda, lanugginose, verde-giallastro con orlo carminiato.

Foglioline basali: leggermente piegate a gronda, aracnoidee, verde.

Asse del germoglio: glabro, verde, eretto.

Germoglio alla fioritura

Apice: a ventaglio, medio, lanugginoso, verde pallido.

Foglioline apicali: a gronda, aracnoidee a pagina superiore, lanugginose in quella inferiore, verde, seno peziolare a V aperto.

Foglioline basali: leggermente piegate a gronda, aracnoidee, verde-giallastre, quinquelobate.

Asse del germoglio: glabro, verde, leggermente ricurvo.

Fig. 2. – Foglia di « Nasco » (metà gr. nat.).

Tralcio erbaceo: a sezione ellittica, liscio, glabro, verde con sfumature rossastre.

Viticci: intermittenti, bi-trifidi, vigorosi, di colore verde.

Infiorescenza: di media grandezza, cilindro-conica, racimoli e fiori semi-serrati.

Fiore. — Bottone fiorale: forma regolare, di media grandezza, corolla verde, apertura regolare o leggermente persistente; fiore aperto: ermafrodita regolare, autofertile.

Fig. 3. – Foglia di «Nasco».

Foglia: di media grandezza, orbicolare, quinquelobata; seno peziolare a U aperto, mediamente profondo; seni laterali superiori a U chiusi o semi-chiusi, mediamente profondi, seni laterali inferiori a V aperti, mediamente profondi. Pagina superiore di colore verde ordinario; pagina inferiore glabra; lembo leggermente ondulato, con superficie rugosa, lobi involuti, angolo alla sommità ottuso quello centrale e retto quelli laterali. Nervature principali sulla pagina inferiore di colore verde, setolose. Dentatura regolare, in 1 o 2 serie, con denti quasi grandi, a margini rettilinei o leggermente curvilinei, a base stretta.

Picciolo: lungo, rotondeggiante, verde leggermente sfumato di rosa pallido, glabro.

Grappolo: di media grandezza, semi-serrato o semi spargolo per leggera colatura, cilindro-conico, spesso alato e anche piramidale, rachide verde leggermente sfumato di rosa pallido, peduncolo di media lunghezza e corto, di media grossezza, semi-legnoso o erbaceo; pedicello di media lunghezza, esile verde; cercine poco evidente, verde; pennello esile, allungato, verde-giallastro.

Acino: di media grandezza, rotondo o sub-rotondo, sezione trasversale regolare; buccia sottile e quasi tenera, di colore giallo-dorato, spesso con screziature marrone, mediamente pruinosa, ombelico

Fig. 4 — Grappolo, acino e vinaccioli di «Nasco» (gr. nat.).

appena evidente; polpa sciolta o quasi molle, a sapore neutro; separazione dell'acino dal pedicello regolare.

Vinaccioli: 1 o 2 per acino, quasi grandi, forma quasi globosa, becco piccolo, calaza rotondeggiante.

Le foglie assumono in autunno il colore giallo.

Tralcio legnoso: di media lunghezza e grossezza, con femminelle in numero e di vigore medio, sezione ellittica, superficie liscia, nodi grossi e di colore leggermente più carico di quello dei meritalli, che sono di media lunghezza, con corteccia di colore marrone chiaro, striature fitte, regolari e marcate; diaframmi di medio spessore, midollo grosso; gemme di media grandezza, coniche-acute, molto sporgenti.

Tronco: di medio vigore o vigoroso.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti il vigneto indicato.

Ubicazione:

Longitudine: 9° 12′ E. (Greenwich); latitudine 39° 16′ N.
Altitudine: m 95 s.l.m.
Esposizione: in collina con orientamento sud.
Portinnesto: « Rupestris del Lot ».
Età delle viti: 12 anni.
Sistema d'allevamento: alberello misto.
Forma di potatura :speroni corti e un tralcio lungo a capovolto.
Distanza fra le viti: m 2 per 1.
Terreno: di natura siliceo-argilloso-calcareo, di medio impasto, alquanto profondo e piuttosto arido.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: in epoca ordinaria.
Fioritura: in epoca ordinaria.
Maturazione: 3ª epoca.

V. - Caratteristiche e attitudini colturali

Vigoria: media, preferisce sistemi d'allevamento a media espansione e potatura corta.

Produzione: media e anche abbondante.

Posizione del primo germoglio fiorifero: dal 4° nodo.

Numero delle infiorescenze per germoglio: dal 1° e 2° posto alla base del tralcio a frutto una, dagli altri generalmente due infiorescenze.

Fertilità delle femminelle: media e anche molta, saltuaria, con uva che non riesce a maturare.

Resistenza alle avversità: media ai freddi invernali e primaverili, media alla peronospora e all'oidio.

Affinità con i portinnesti: secondo quanto è stato scritto dal Mameli (5): "Ottima con « Berlandieri » × « Riparia 420 A »; buona con « Rupestris du Lot », « Berlandieri » × « Riparia 157.11 », « Riparia » × « Rupestris 3309 » e « 101.14 »; mediocre con le « Riparie »".

Esigenze: preferisce i terreni secchi e l'esposizione solatia.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica dei grappoli e chimica dei mosti, eseguita negli anni 1896-97 in alcune zone della provincia di Cagliari (7)

Peso dei grappoli	da g	113	a g	295
» di 100 acini	» »	137	» »	241
» per 100 di graspi	» »	3,20	» »	5,40
Resa mosto	»	55,40	a	72,7 %
Glucosio	»	24°	»	30°
Acidità totale (in acido tartarico)	»	3,92	»	5,85 °/₀₀

Composizione del vino (5) prodotto con uve provenienti dal Campidano di Cagliari.

Densità a 15°	1,0380	a	1,0451
Alcole in volume	16	»	16,50 °/₀
Acidità totale (in acido tartarico)	5,55	»	6,15 °/₀₀
» volatile (in acido acetico)	0,78	»	1,20 °/₀₀
Estratto secco senza zuccheri	26,48	»	40,76 °/₀₀
Zucchero indecomposto	12,62	»	13,52 %
Solfati	0,47	»	1,20 °/₀₀

Giudizio organolettico sul vino: vino liquoroso di color giallo-dorato, sapore dolce, veramente delizioso e caldo, soavemente profumato, sapore delicato con fondo lievemente amarognolo.

Ha scritto Zucchini (4): "È un vino da dessert, ben degno di onorare per la sua distinzione e soave bontà gli aristocratici pranzi, sia al

dolce che dopo la frutta. Se servito fuori pasto, per il suo profumo delicato, e per il suo morbido sapore che accarezza il palato, arreca particolare gradimento a chi lo degusta ".

Secondo il Mameli (4): " Non c'è nel mondo enologico un altro vino liquoroso che possa uguagliare la squisita dolcezza, la soavità del profumo e la suprema armonia di costituzione del « Nasco », un vero nettare per signore ».

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

È vitigno diffuso quasi esclusivamente nella zona piano-colle del Campidano di Cagliari.

In questi ultimi anni, anche per consiglio di alcuni tecnici, la sua diffusione va intensificandosi per la preparazione del'omonimo vino speciale.

BIBLIOGRAFIA

(1) Acerbi, G. Delle viti italiane, ecc. Milano, 1825, p. 296.

(2) Moris, J. Flora Sardoa. Torino, 1837, vol. I, p. 326.

(3) Di Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877, p. 124.

(4) Zucchini, M. I vini della provincia di Cagliari. Siena, 1935, p. 21.

(5) Mameli, L. I vini della Sardegna. Cagliari, 1933, pp. 13 e 39.

(6) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, *Bullettino ampelografico*, Roma, 1877, fasc. XXII.

(7) Cettolini, S. Analisi delle uve sarde eseguite negli anni 1896-97. *Annuario R. Scuola di Viticoltura e di Enologia di Cagliari*, vol. IV, p. 1841.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Nasco ».

SUMMARY

THE VINE VARIETY NASCO

By Bruno Bruni

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the vine variety Nasco are described.

Ricevuto il 27 marzo 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

Bruno Bruni

"MONTONICO BIANCO"

I. - Sinonimi (ed eventuali nomi errati)

« Uva racciapoluta » o « Roccipolluta » (provincia di Chieti), « Racciapollone » (Sulmona), « Racciapollona » (Vasto), « Ciapparone », « Uva regno », « Uva fermana » (provincia di Ascoli Piceno), « Bottato », « Trebbiano montanaro » o « Montanaro » (non ha nulla però a che vedere con un « Trebbiano montanaro » coltivato sulle colline modenesi, avendo questo tra l'altro la foglia trilobata e tomentosa sulla pagina inferiore, secondo Cosmo e Polsinelli), (provincia di Ancona), « Caprone » in provincia di Pesaro; « Trebbiano marchigiano » in Umbria; « Trebbiano », in provincia di Siena.

Provenzale ha scritto (1): "A Poggio delle Rose, in comune di Cermignano, provincia di Teramo, si coltiva una sottovarietà che va sotto il nome di « Uva di Poggio delle Rose » e che, oltre a dare frutto di bell'aspetto e gradito sapore, ha la qualità di maturare l'uva per l'altitudine dei terreni dove viene coltivata, molto tardi, allorquando sui mercati della Germania, dove specialmente quest'uva viene ricercata, nessuna altra varietà appare". Il Francolini osserva (2): "È pure un vitigno diffuso sia nel piano che nelle colline di Spoleto, ed ha qualità preziose. Se ne conoscono due varietà: « Montonico comune » e « Montonico gentile » a grappoli più o meno serrati", e così avviene nelle altre zone.

II. - Cenni storici ed origine

La sua origine è sconosciuta. Sembra però una vecchia varietà da lungo tempo diffusa in alcune zone dell'Italia centrale a cagione della grandezza dei grappoli e dell'abbondante sua produzione. È stata descritta

Fig. 1. – Vite di « Montonico bianco ».

nei *Bollettini ampelografici* (3). È stata ricordata dal di Rovasenda (4). Secondo quanto ha scritto il Sannino (5) "«era il principale vitigno della provincia di Teramo". Ma a causa della qualità della produzione la sua diffusione è andata restringendosi e seguita ad essere rappresentato quasi esclusivamente nelle vecchie coltivazioni ancora franche di piede, specie da viti maritate agli aceri. È descritta brevemente dal Felcini (6), che lo considera di qualità inferiore.

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clono coltivato in un vigneto sito in provincia di Chieti, comune di Ortona, zona Gagliardo. I caratteri e le attitudini del vitigno sono state confrontate con quelle riscontrate su viti coltivate in altre zone degli Abruzzi, della provincia di Ancona, dell'Umbria e della provincia di Siena.

Fig. 2. – Foglia di «Montonico bianco» (1/3 gr. nat.).

Germoglio di 10 cm

Apice: piccolo, a ventaglio, lanugginoso, verde biancastro, spesso con margini rosa.

Foglioline apicali: distese o leggermente a gronda, seno peziolare a V, lanugginosa la pagina inferiore, verde pallido, spesso leggermente screziata in marrone la pagina superiore.

Foglioline basali: ondulate, aracnoidee sulla pagina inferiore, verde.

Asse del germoglio: glabro, verde sfumato di arancione, eretto o leggermente ricurvo.

Germoglio alla fioritura

Apice: piccolo, a ventaglio, setoloso, verde pallido.

Foglioline apicali: pentagonali, distese, seno peziolare a V, aracnoidea la pagina inferiore, verde-giallastro.

Foglioline basali: cuneiformi, seno peziolare a V aperto, aracnoidee sulla pagina inferiore, verde.

Asse del germoglio: glabro, verde o leggermente sfumato arancione, ricurvo o a pastorale.

Tralcio erbaceo: a sezione schiacciata, verde o leggermente sfumato di arancione verso la parte apicale.

Viticcio: distribuzione intermittente, bi-trifido, vigoroso, verde.

Infiorescenza: quasi grande, cilindrica o cilindro-conica, spesso alata e piramidale, racimoli semi-serrati, fiori serrati, peduncolo grosso e verde.

Fiore. — Bottone fiorale: regolare, mezzano, apertura regolare e con corolle che si sollevano (fiori cleistogami) in certi cloni; fiore aperto: ermafrodita, regolare.

Foglia: di media grandezza o quasi grande, orbicolare o pentagonale, quinquelobata; seno peziolare semi-chiuso o aperto, ellissoidale, mediamente profondo; seni laterali superiori ellissoidali, chiusi, molto profondi; seni laterali inferiori a V, aperti, mediamente o molto profondi. Pagina superiore glabra, verde carico, lembo ondulato, bolloso; pagina inferiore glabra, lobi ondulati con angoli alla sommità retti o ottusi; nervature principali sulla pagina inferiore di colore verde, spesso leggermente sfumate di rosa, setolose. Dentatura irregolare, in 1, 2 o 3 serie, con denti grandi, a margini rettilinei, a base stretta.

Picciolo: di media lunghezza e grossezza, a sezione schiacciata, verde, leggermente sfumato di rosa, glabro.

Grappolo: grande, cilindrico allungato, o cilindro-conico, qualche volta anche biforcato, serrato o semi-serrato, peduncolo corto, di media grossezza, semi-legnoso; pedicello corto, grosso, verde; cercine poco evidente, grosso, verde; pennello grosso, verde-giallastro.

Acino: medio o quasi grande, sferico, sezione trasversale regolare; buccia di media grossezza e consistenza, di colore giallastro spesso screziata di marrone, mediamente pruinosa, ombelico poco evidente; polpa sciolta e a sapore neutro; separazione dell'acino dal pedicello mediamente resistente.

Vinaccioli: 2 a 3 per acino, di media grandezza, forma accorciata, becco grosso, calaza rotondeggiante.

Foglie in autunno: assumono un colore giallastro.

Fig. 3. – Foglia di « Montonico bianco ».

Fig. 4. – Grappolo, acino e vinaccioli di «Montonico bianco» (3/4 gr. nat.).

Tralcio legnoso: di media grossezza, lungo, con femminelle in numero e vigore medio, a sezione ellittica, superficie liscia, nodi di media grossezza, di colore più marcato di quello dei meritalli, che sono lunghi, con corteccia di colore marrone-nocciola cosparsa di leggera pruina azzurrognola, striature mediamente fitte, regolari e poco marcate; diaframma sottile o di media grossezza, midollo grosso; gemma quasi grande, conica, mediamente sporgente; cercine peziolare evidente.

Tronco: vigoroso.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti il vigneto indicato.

Ubicazione:

Longitudine: 13° 24′ E (Greenwich).
Latitudine: 42° 20′ N.
Altitudine: m 60 s.l.m.
Esposizione: sud-est, con orientamento dei filari est-ovest.
Età delle viti: 10 anni.
Forma di potatura: sperone di 1 e un archetto di 6 gemme.
Sistema d'allevamento: archetto.
Portinnesto: « Berlandieri × Riparia 420 A ».
Terreno: pianeggiante, di natura silicea-argillosa.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: in epoca tardiva (per questo è stato diffuso nelle zone soggette a freddi tardivi).
Fioritura: in epoca tardiva.
Maturazione dell'uva: in 4ª epoca.
Inizio cambiamento colorazione della foglia e caduta: in epoca tardiva.

V. - Caratteristiche e attitudini colturali

Vigoria: media o anche molta; si adatta anche a sistemi d'allevamento a larga espansione ed è spesso allevato maritato agli alberi e vuole potatura di media lunghezza o lunga.
Produzione: abbondante e costante.
Posizione del 1° germoglio fiorifero: dal 4° o 5° nodo.

Numero di infiorescenze per germoglio: dai primi posti alla base del tralcio a frutto, nessuna; dal 3° una e dagli altri generalmente due.

Resistenza a malattie ed avversità: massima ai freddi tardivi; media resistenza delle foglie e dei grappoli alla peronospora e all'oidio; nelle annate a decorso umido l'uva è facilmente attaccata dal marciume.

Esigenze: Il Francolini ha scritto (2): "Il « Montonico » preferisce i terreni asciutti di collina, però prospera assai bene anche nel piano".

VI. - Utilizzazione

Quello di « Poggio alle Rose » veniva e seguita ancora ad essere esportato in Germania, come uva da tavola tardiva; nelle altre zone viene impiegato esclusivamente per la vinificazione.

Analisi chimica dei mosti fatta in provincia di Teramo (3):

Densità	da	0,950	a	1,175
Glucosio	»	16	»	22 °
Acidità totale	»	5,7	»	11 °/₀₀

e in provincia di Ascoli Piceno:

Densità	da	1,064	a	1,072
Glucosio	»	15,47	»	16,57 %
Acidità	»	5,15	»	10 °/₀₀

Giudizio organolettico del vino: non risulta sia prodotto in nessuna zona del vino unicamente con uva di tale varietà.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

È diffuso saltuariamente in alcune zone degli Abruzzi, delle Marche, dell'Umbria e in provincia di Siena, senza acquistare in nessuna una qualche importanza, ad eccezione del territorio del Comune di Cermignano, in provincia di Teramo.

La sua produzione complessiva d'uva, segnalata nel 1951, è risultata di circa 290.000 quintali, così ripartiti:

Teramo	q	120.000
Benevento	»	70.000
Ascoli Piceno	»	35.000
Chieti	»	30.000
Terni	»	15.000
Cosenza	»	10.000
Reggio Calabria	»	8.000
Campobasso	»	2.000

BIBLIOGRAFIA

(1) Provenzale, A. Guida viticola della provincia di Teramo. 1908.

(2) Franciolini, F. La valle spoletina e le sue condizioni economiche-agricole. Savona, 1908.

(3) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. *Bullettino ampelografico*, 1875, II, p. 102; 1876, V, p. 328; 1879, XI, p. 264; 1881, XIV, pp. 66 e 94.

(4) Di Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia universale. 1877, p. 114.

(5) Sannino. S. I vitigni abruzzesi. *Annuario Generale per la Viticoltura e l'Enologia*, 1892, anno I, p. 211.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Montonico bianco ».

SUMMARY

THE VINE VARIETY MONTONICO BIANCO

By Bruno Bruni

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the vine variety Montonico bianco are described.

Ricevuto il 27 marzo 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

Bruno Bruni

"PECORINO"

I. - Sinonimi (ed eventuali nomi errati)

« Pecorino di Osimo », « Mosciolo », « Moscianello » in provincia di Ancona, « Vissanello » (da Visso) in quella di Macerata, « Pecorino di Arquata », « Pecorina Arquatanella » (1) o « Arquitano », « Promotico », « Vecià » in quella di Ascoli Piceno, « Norcino » (da Norcia) in quella dell'Aquila, « Pecorina », « Dolcipappola » in Umbria. Il sospetto che il « Pecorino » potesse ricordare il « Riesling italico » non ha trovato conferma in controlli fatti dalla Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano.

II. - Cenni storici ed origine

È una vecchia varietà, che sembra d'origine marchigiana. Come è stato scritto nel *Bullettino ampelografico* (2) " Già dal 1876 si coltivava da gran tempo a vigna, e fra le molte varietà di viti di quei luoghi era quella che dava il frutto più precocemente maturo ". È stato indicato e descritto anche in altri *Bullettini ampelografici* (3) e dal Felcini (4). Secondo il Molon (5) : " Il « Pecorino » è un'uva da vino delle Marche, degli Abruzzi, dell'Umbria e del Lazio ". In quest'ultime regioni presenta cloni diversi ed è andata quasi scomparendo nelle nuove piantagioni.

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno sono stati utilizzati due cloni esistenti il primo in provincia di Ascoli, comune di Arquata, borgo Trisungo e il secondo in provincia di Macerata, comune di Pieve Torina, zona di Casavecchia. I caratteri e le attitudini dei vitigni sono stati confrontati con quelli riscontrati su viti coltivate in zone della provincia di Ancona e dell'Aquila.

Fig. 1. – Viti di « Pecorino di Arquata » allevate a pergola.

Germoglio di 10-20 cm

Apice: a ventaglio, setoloso, verde giallastro.
Foglioline apicali: leggermente a gronda, glabre, verde sfumate di marrone, cordiformi, seno peziolare a V.
Foglioline basali: a coppa, glabre, verde, orbicolari, seno peziolare a U.
Asse del germoglio: glabro, verde o leggermente striato marrone, eretto.

Germoglio alla fioritura

Apice: come sopra.
Foglioline apicali: come sopra.
Foglioline basali: distese, glabre, verde, orbicolari, seno peziolare a U.
Asse del germoglio: glabro, verde o leggermente striato di marrone, ricurvo.

Tralcio erbaceo: a sezione rotondeggiante, leggermente angoloso, verde, sfumato marrone specie ai nodi.

Viticcio: distribuzione intermittente, bifido, di medio vigore, verde.

Fig. 2. – Vite di « Pecorino » maritata all'acero.

Infiorescenza: di media grandezza, cilindrica, racimoli e fiori semiserrati, peduncolo verde, sfumato di marrone alla base.

Fiore. — Bottone fiorale: piccolo, rotondeggiante, corolla verde con apertura regolare; fiore aperto: ermafrodita regolare, autofertile.

Foglia: di media grandezza o meno, orbicolare, intera o trilobata; seno peziolare a lira chiuso e anche con bordi sovrapposti; seni laterali superiori a V aperti o semi-chiusi, poco profondi; seni laterali inferiori mancanti o appena accennati. Pagina superiore glabra, verde carico; pagina inferiore glabra; lembo leggermente a gronda, con superficie leggermente bollosa; lobi ondulati con angoli terminali alla sommità generalmente retti. Nervatura principale sulla pagina inferiore verde o leggermente sfumata di rosa, glabra. Dentatura mediamente regolare, in 1, 2 o 3 serie, con denti di media grandezza, a margini parte rettilinei, parte leggermente concavi, a base stretta.

Picciolo: lungo, di media grossezza, rotondeggiante, verde sfumato di rosa pallido, glabro.

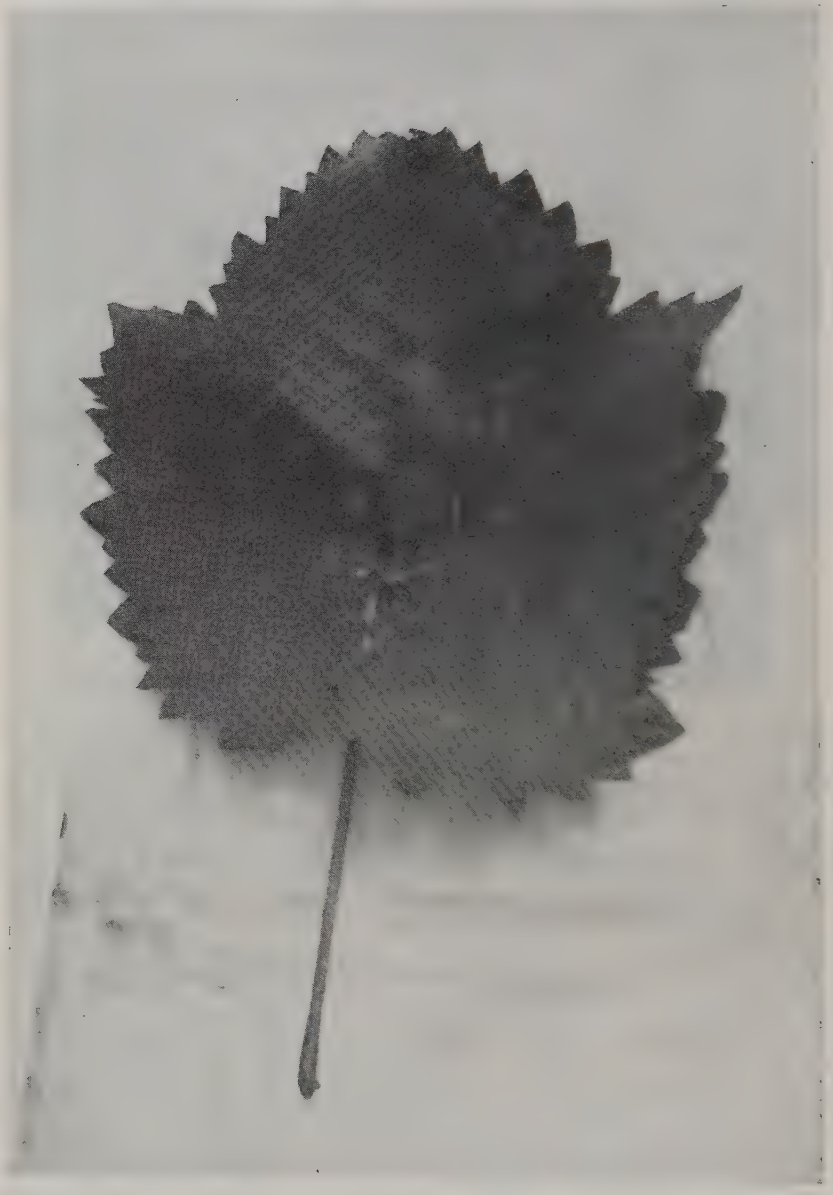


Fig. 3. – Foglia di « Pecorino » o « Vissanello » (1/2 gr. nat.).

FIG. 4. – Foglia di « Pecorino »,

Fig. 5. – Grappolo, acino e vinaccioli di « Pecorino » o « Vissanello ».

Grappolo: di media grandezza o quasi piccolo, cilindrico o cilindro-conico, alcune volte alato, semi-serrato o semi-spargolo per leggera colatura; peduncolo di media lunghezza o quasi lungo, esile, semi-legnoso; pedicello di media lunghezza, esile, verde; cercine mediamente evidente, di media grossezza, verde; pennello piccolo, verde-giallastro.

Acino: medio o quasi piccolo, sferico; buccia sottile e mediamente consistente, giallastra, alcune volte screziata di marrone, mediamente pruinosa; ombelico appena evidente; polpa sciolta e a sapore semplice; separazione dell'acino dal pedicello, mediamente resistente.

Vinaccioli: 1 a 3 per acino, quasi piccolo, regolare, becco regolare, calaza rotondeggiante.

Foglie in autunno: assumono un colore giallo.

Tralcio legnoso: di media grossezza, lungo, con femminelle in numero e vigore medio, a sezione rotondeggiante, superficie liscia, nodi di media grossezza, di colore leggermente più marcato; internodi di media lunghezza, con corteccia di colore marrone-cannella, striature fitte, regolari, poco marcate; diaframma di medio spessore, midollo di media grossezza; gemme di media grandezza, coniche-acute, molto sporgenti; cercine peziolare, mediamente evidente.

Tronco: mediamente vigoroso.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti le zone indicate.

Ubicazione:

Longitudine: 1ª zona 13° 18', 2ª zona 13° 4' N (Greenwich).

Latitudine: 1ª zona 4° 56', 2ª zona 42° 72' E (Greenwich).

Altitudine: 1ª zona m 700, 2ª zona m 500 s.l.m.

Esposizione: (nelle due zone) sud-est.

Età delle viti: 1ª zona 30 anni; 2ª zona 25 anni.

Sistema d'allevamento: 1ª zona a capovolto, 2ª zona a tralcia mamitata all'acero.

Portainnesto (nelle due zone): franco di piede.

Forma di potatura: lunga.

Terreno: 1ª zona: di montagna, siliceo-sassoso; 2ª zona: di montagna, breccioso.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: in epoca ordinaria.
Fioritura: in epoca precoce.
Lignificazione: in epoca ordinaria.
Maturazione dell'uva: 2ª epoca.
Inizio cambiamento colorazione e caduta foglie: in epoca ordinaria.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: media; si adatta anche ai sistemi d'allevamento a larga espansione ed è anche allevata maritata agli aceri; vuole potatura media.

Produzione: media e non sempre costante.

Posizione del 1° germoglio fiorifero: dal 4° o 5° nodo.

Numero delle infiorescenze per germoglio: dal 1° posto alla base del tralcio a frutto nessuna o una infiorescenza, dagli altri generalmente due.

Resistenza alle avversità meteoriche: molta; alle malattie crittogamiche: molta alla peronospora e all'oidio, media al marciume dell'uva.

Esigenze: non presenta speciali esigenze di clima e di terreno, adattandosi anche ai terreni di montagna aridi e magri.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica dei grappoli prodotti da viti innestate su piede americano, allevate basse a vigna in alcune zone della provincia di Ancona: dal 1936-37-38

Peso dei grappoli	da g 129	a g 238
» » graspi	» » 4,2 %	» » 5,3 %
» di 100 acini	» » 157	» » 240
» buccia di 100 acini . . .	» » 18	» » 30
» dei vinaccioli di 100 acini	» » 6	» » 15
» mosto di 100 acini . . .	» » 165	» » 211

Composizione del mosto

Densità a + 15°	da 1,065	a 1,075
Glucasio	» 16,5	» 20°
Acidità totale	» 6,15	» 7,87 °/₀₀

Giudizio organolettico sul vino: da pasto, di color giallo-paglierino, leggermente asprigno, di media vinosità, non molto di corpo — data l'altitudine — spesso leggermente abboccato e frizzante.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

È varietà che ha larga diffusione nelle zone preappenniniche della provincia di Ascoli Piceno, specie nel territorio del Comune di Arquata e in quelle della provincia di Macerata, in particolare nel territorio dei Comuni di Visso, Camerino e Ussita, in quelli confinanti delle province di Perugia e dell'Aquila, e saltuariamente in molte zone delle tre regioni. Data la precocità della maturazione dell'uva e le altre attitudini è consigliata la sua diffusione nelle zone di alta collina.

BIBLIOGRAFIA

(1) Di Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877, p. 136.

(2) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, *Bullettino ampelografico*, Roma, 1875, fasc. II, p. 100.

(3) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. *Bullettino ampelografico*, 1876, fasc. IV, pp. 423 e 436; 1877, fasc. VIII, pp. 638, 679 e 704; 1878, fasc. IX, pp. 856 e 915; 1879, fasc. X, pp. 17 e 47; 1879, fasc. XII, pp. 432 e 437; 1881, fasc. XV, pp. 94 e 97; 1883, fasc. XVI, pp. 202 e 227.

(4) Felcini, A. I vitigni e i vini marchigiani. *Annuario Generale per la Viticoltura e l'Enologia*, Roma, 1893, anno II, p. 14.

(5) Molon, G. Ampelografia. Milano, 1906, vol. II, p. 942.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Pecorino ».

SUMMARY

THE VINE VARIETY PECORINO

By Bruno Bruni

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the vine variety Pecorino are described.

Ricevuto il 27 marzo 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

BRUNO BRUNI

"SEMIDANO"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

Manca ne ha fatto cenno (1), nominandolo « Semidanu ». Così Moris (2), che l'ha classificato *Vitis laeta alba flaviscentilis*. Da Cara è indicato (3) con il nome di « Semidano » ed è considerato eguale a « Mizu » o « Migiu ». Dal di Rovasenda (4) è indicato con il nome di « Semidana bianca », e con tale nome è brevemente descritto dal Pulliat (5).

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Secondo il Mameli (6) " Sulla origine di questo vitigno gentile come il suo nome, che pare dell'idioma toscano puro, non abbiamo alcuna notizia. A prima vista il « Semidano » si può confondere col « Nuragus », del quale ha, però, soltanto l'aspetto della vegetazione ".

Prima della comparsa della fillossera nella zona viticola del Campidano di Cagliari, il « Semidano » vi era molto diffuso; attualmente la sua coltivazione non ha più alcuna importanza dal punto di vista enologico.

Nella ricostituzione dei vigneti si preferisce il « Nuragus », perchè produce molto e resiste di più alle malattie crittogamiche.

Nel *Bullettino ampelografico* (7) si legge: « La vite del " Seminanu " è poco diffusa, perchè poco fruttifera, ed il suo vino benchè buono, di durata, ed assai di corpo, è poco ricercato. Ordinariamente le sue uve si uniscono a quelle della " Malvasia " ».

Secondo Cettolini (8) « è vite da vino a frutto bianco, che un tempo aveva importanza, ma che si abbandona per il " Nuragus " dopo la comparsa dell'oidio ».

Recentemente si è andato diffondendo in alcune zone del Campidano di Cagliari, dove ha acquistato una certa importanza.

Fig. 1. – Vite di «Semidano»

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clono coltivato in un vigneto sito in provincia di Cagliari, comune di Serramanna, nel Campidano. I caratteri e le attitudini del vitigno sono state confrontate con quelle riscontrate su viti coltivate in altre zone della stessa provincia.

Germoglio di 10-12

Apice: piccolo o medio, cotonoso, verde-biancastro con orlo carminato.

Foglioline apicali: pentagonali, a gronda cotonose, verde-biancastre, spesso con orlo carminato, seno peziolare a V.

Foglioline basali: pentagonali, lanugginose a pagina inferiore, verde spesso leggermente screziate di marrone.

Asse del germoglio: aracnoideo, verde, spesso sfumato di marrone, eretto.

Fig. 2. – Foglia di « Semidano » (1/2 gr. nat.).

Germoglio alla fioritura

Apice: medio, cotonoso, verde-biancastro con orlo carminato.
Foglioline apicali: come germoglio di 10-12 cm.
Foglioline basali: come germoglio di 10-12 cm.
Asse del germoglio: aracnoideo, verde, spesso sfumato leggermente di marrone, ricurvo.

Tralcio erbaceo: quasi circolare, liscio, verde sfumato di marrone verso la parte estrema.

Viticci: intermittenti, bi-trifidi, di colore verde sfumato di marrone.

Infiorescenza: di media grandezza, cilindro-conica, racimoli e fiori semi-serrati.

Fiore. — Bottone fiorale: piriforme, piccolo, corolla verde, apertura regolare o leggermente persistente; fiore aperto: ermafrodita regolare, autofertile.

Foglia: di media grandezza, orbicolare, quinquelobata; seno peziolare a lira chiuso, mediamente profondo; seni laterali superiori a lira, chiusi, mediamente o molto profondi; seni laterali inferiori a U, mediamente profondi. Pagina superiore glabra, verde; pagina inferiore cotonosa; lembo ondulato, a superficie bollosa; lobi revoluti, angolo alla sommità del lobo centrale e di quelli laterali retti; nervature principali sulla pagina inferiore di colore verde, leggermente cotonose. Dentatura irregolare, in 1, 2 o 3 serie, denti di media grandezza o quasi grandi, rettilinei e leggermente convessi da un lato, a base di media larghezza.

Picciolo: lungo, di media grossezza, verde, leggermente sfumato di rosa, rotondeggiante, glabro.

Grappolo: di media grandezza, serrato o semi-serrato, cilindro-conico, spesso alato e anche piramidale, peduncolo di media lunghezza o corto, di media grossezza, rachide verde; pedicelli corti, di media grossezza, e di colore verde; cercine mediamente evidente, picciolo, verde; pennello corto, verde-giallastro.

Acino: di media grandezza, rotondo o sub-rotondo, sezione trasversale regolare; buccia di media grossezza e consistenza, di colore giallastro, quasi ambrato, spesso con screziature marrone, molto pruinosa, ombelico mediamente evidente; polpa sciolta, a sapore neutro; separazione dell'acino dal pedicello regolare.

Vinaccioli: 2 raramente 3 per acino, quasi piccoli, forma regolare, becco regolare, calaza rotondeggiante.

Le foglie assumono in autunno colore giallo.

Tralcio legnoso: di media lunghezza e grossezza, con femminelle in numero e vigore scarso, a sezione ellittica, superficie liscia, nodi grossi e di colore eguale a quello del meritallo, che sono di media lunghezza, con corteccia di colore marrone leggermente arancione, striature fitte, regolari, poco marcate; diaframmi di medio spessore, midolo di media grossezza; gemme di media grandezza, coniche acute, mediamente sporgenti.

Tronco: di medio vigore.

Fig. 3. – Foglia di « Semidano ».

FIG. 4. – Grappolo, acino e vinaccioli di « Semidano » (gr. nat.).

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti il vigneto sopra indicato.

Ubicazione:

Longitudine: 8ª 56′ E; latitudine 39° 26′ N (Greenwich).
Altitudine: m 90 s.l.m.
Esposizione: pianeggiante, con orientamento dei filari nord-sud.
Portinnesto: « Rupestris del Lot ».
Età delle viti: 5 anni.
Sistema d'allevamento: ad alberello.
Forma di potatura: corta.
Distanza fra le viti: m 2 per 1.
Terreno: siliceo-argilloso-calcareo, mediamente fresco e profondo.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: in epoca ordinaria o quasi precoce.
Fioritura: in epoca ordinaria.
Lignificazione: in epoca ordinaria o quasi precoce.
Maturazione dell'uva: 3ª epoca.
Inizio cambiamento colorazione foglie: epoca ordinaria.
Caduta delle foglie: precoce.

V. - Caratteristiche e attitudini colturali

Vigoria: media, vuole sistemi d'allevamento a media espansione e potatura di media lunghezza.

Produzione: media o scarsa, incostante.

Posizione del 1° germoglio fiorifero: dal 4° nodo.

Numero di infiorescenze per germoglio: dal 1° nessuna; dal 2° al 4° una; dagli altri spesso due.

Fertilità delle femminelle: nessuna o scarsa.

Resistenza alle avversità: media ai freddi invernali e primaverili; media alle malattie crittogamiche: peronospora e oidio.

Affinità con i portinnesti: secondo il Mameli (6): " Ottima con « Berlandieri » × « Rupestris 17.37 », « Berlandieri » × « Riparia 420 A », « Rupestris del Lot » e « Riparia » × « Rupestris 101.14 »;

buona con « Berlandieri » × « Riparia 157.11 », « Riparia » × « Rupestris 3309 »; mediocre con « Solonis » × « Riparia 16.16 » e « [illegible]ria Gloria ».

Esigenze: non ha particolari esigenze di terreno e di clima; nelle località calde e nei terreni argilloso-silicei e a giacitura elevata produce vini delicati, aciduli, di media alcoolicità; nei terreni calcarei pianeggianti produce vini alcoolici, deficienti di acidità, molto profumati.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica dei grappoli e chimica dei mosti eseguite negli anni 1896-97 in alcune zone della provincia di Cagliari (9)

Peso dei grappoli	da g 93	a g 250
» di 100 acini	» » 75	» » 256
» per 100 graspi	» » 3,62	» » 7,00
Resa in mosto	» » 48	» » 72 %
Densità del mosto	1,085 a	1,115
Glucosio	19	» 27 °
Acidità totale, in acido tartarico	3,16	» 5,25 ‰

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

L'uva non viene venificata da sola, ma con quella di altre varietà bianche, specie con il « Nuragus ».

È vitigno diffuso saltuariamente specie nel Campidano di Cagliari, senza acquistare particolare importanza in nessuna zona, pur riconoscendo che esso potrebbe essere utile per unire le sue uve a quelle del « Nuragus », con lo scopo di produrre un vino più armonico e fine.

BIBLIOGRAFIA

(1) Manca, A. Agricoltura di Sardegna. Napoli. 1780, p. 27.

(2) Moris, J. Flora Sardoa. Torino, 1837, p. 331.

(3) Cara, A. Vocabolarietto botanico sardo-italiano. Cagliari, 1879, p. 91.

(4) Di Rovasenda, G. Saggio di un'ampelografia universale. Torino, 1877, p. 171.

(5) [illegible]LLIAT, V. Mille variétés de vignes. Paris, 1888, p. 347.

(6) [illegible]LI, L. I vini tipici della Sardegna. Cagliari, 1933, p. 25.

(7) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, *Bullettino ampelografico*, Roma, 1887, fasc. XXII, pp. 56 e 84.

(8) Cettolini, S. Elenco delle principali uve sarde. *Annali R. Scuola di Viticoltura e di Enologia di Cagliari*, 1896-97, vol. III, p. 48.

(9) Cettolini, S. Analisi delle uve sarde eseguite negli anni 1896-97. *Annuario R. Scuola di Viticoltura e di Enologia di Cagliari*, 1898, vol. IV, pp. 172 e 184.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Semidano ».

SUMMARY

THE VINE VARIETY SEMIDANO

By Bruno Bruni

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the vine variety Semidano are described.

Ricevuto il 27 marzo 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVA DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

SALVATORE DEL GAUDIO e LEONARDO CIASCA

"UVA DI TROIA" *

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Barlettana », « Uva di Canosa », « Tranese », « Nero di Troia », « Troiano », « Vitigno di Barletta », « Uva di Barletta », « Uva della Marina ».

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Sembra originaria dell'Asia Minore (Troia) ed importata dagli antichi Greci in Puglia. È molto diffusa in agro di Barletta (donde il nome di « Barlettana ») e in genere in Puglia (Andria, Corato, Trani, Canosa, S. Ferdinando, Cerignola, ecc.).

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clone di « Uva di Troia » presso la collezione del vivaio dell'Ente Economico della Viticoltura, in contrada S. Nicola, in agro di Barletta (provincia di Bari).

Germoglio di 10-20 cm

Apice: mediamente espanso, lanugginoso, verde biancastro con sfumature violacee.

Foglioline apicali: spiegate, lanugginose, verdi con sfumature bronzate.

---

* Pubblicazione aggiornata in base alle risultanze della Commissione di esperti, presso l'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Bari, con l'intervento del coordinatore per la Puglia e la Lucania, prof. V. Carrante.,

Foglioline basali: spiegate, lanugginose, verdi con riflessi violacei.
Asse del germoglio: ricurvo.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, setoloso, verde con orlo bronzato.
Foglioline apicali: spiegate, setolose, verde chiaro con sfumature bronzate.
Foglioline basali: spiegate, setolose, verde chiaro.
Asse del germoglio: a pastorale.

Tralcio erbaceo: Sezione trasversale ellittica, contorno angoloso, glabro, verde con sfumature rosse, colore diffuso parzialmente, nodi rossastri.

Viticci: di media lunghezza e grossezza; bifidi, verdi con riflessi rossastri; intermittenti. Formula 0-1-2-0.

Infiorescenza: lunga (14-18 cm), allungata, alata (1-2 ali).

Fiore: bottone fiorale piriforme, dimensione mezzana, ermafrodita.

Foglia: pentagonale, di media grandezza, quinquelobata; seno peziolare ad U o a lira, quasi sempre con bordi sovrapposti; seni laterali a lira; pagina superiore glabra, verde opaca, con nervature verde chiaro; pagina inferiore lanugginosa, verde bianchiccio; lembo piano con superficie leggermente rugosa, spesso; lobi parzialmente involuti, angolo alla sommità dei lobi terminali, acuto; denti laterali irregolari, pronunziati, acuti, leggermente convessi. Colorazione delle foglie autunnali: rosso-marrone.
Picciolo: medio, glabro, di media grossezza, rosso vinoso, sezione trasversale con canale poco evidente.

Grappolo a maturità industriale: lunghezza 15-20 cm, mediamente compatto, semplice o alato, peduncolo legnoso, grosso; pedicello di media lunghezza, di color verde e di difficile separazione dall'acino; cercine evidente, di color verde lievemente sfumato in rosso; pennello corto, colore verde chiaro.
Acino: sferoide, regolare, di media grandezza (mm 13-17), sezione trasversale regolare (circolare), ombelico persistente; buccia pruinosa, colore violetto regolarmente distribuito, spessa, consistente, quasi coriacea; succo incolore; polpa poco carnosa, sapore neutro.
Vinaccioli: 1 o 2 per acino, di media grandezza, piriformi con becco medio. Acini sprovvisti di vinaccioli: 8-10 %.

Fig. 1. – Foglia di «Uva di Troia».

Fig. 2. – Grappolo e vinaccioli di « Uva di Troia ».

Tralcio legnoso: lungo, robusto, elastico, ramificato; sezione trasversale ellittica, superficie striata, parzialmente pruinosa; nodi sporgenti, glabro. Lunghezza dei meritalli 6-15 cm, di colore rossastro uniformemente distribuito, gemme coniche, mediamente sporgenti, cercine peziolare largo, non sporgente, sinuoso; diaframma piano-convesso, midollo color tabacco chiaro.

Tronco: robusto.

IV. - Fenoloia

Condizioni d'osservazione. — Si considerano quelle del vigneto sito in contrada S. Nicola, in agro di Barletta (provincia di Bari)

Ubicazione:

Longitudine: 3° 50′ E. (meridiano di Roma).
Latitudine: 41° 19′.
Altitudine: 10 m s.l.m.
Esposizione: est-ovest.
Portinnesto: « Berlandieri » × « Riparia 420 A ».
Età: 30 anni.
Sistema di allevamento: alberello pugliese. Oggi tende a diffondersi la spalliera.
Forma di potatura: con cornetti di 3-4 gemme.
Terreno: argilloso-siliceo con sottosuolo tufaceo.

Clima*:

Temperatura media mensile

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
7,6	7,5	10,0	15,2	18,0	23,3	25,4	25,8	23,1	13,5	12,3	10,5

Cadute medie mensili di pioggia

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
26,6	20,5	13,5	23,7	29,3	2,5	27,7	10,6	68,3	42,3	84,7	108,5

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: 1ª quindicina di aprile.
Fioritura: fine maggio-primi di giugno.
Invaiatura: fine luglio-primi di agosto.
Maturazione: 1ª decade di ottobre.
Caduta delle foglie: 2ª decade di novembre.

* Media degli anni 1952 e 1953, osservata a Barletta.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: buona.

Produzione: mediamente produttivo (intorno ai 50 q/ha).

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.

Numero medio infiorescenze per germoglio: 1-2.

Fertilità delle femminelle: scarsa e saltuaria.

Resistenza alle malattie e alle altre avversità: poco alla peronospora; resiste più all'oidio; soffre per il favonio (vento caldo del sud); gli acini resistono bene alle intemperie.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: buono.

VI. - Utilizzazione

Per la vinificazione. Si ottiene un vino da taglio a sapore neutro, tipo « Barletta ». Quest'uva dà mosti molto densi e colorati; vino intorno al 14 % di alcool (nella zona classica: Barletta, Trinitapoli, S. Ferdinando), colore rosso intenso tendente al violaceo, con acidità fissa bassa. Gli eccellenti vini da taglio si ottengono sul litorale; allontanandosi dal mare si hanno invece vini meno colorati, meno alcoolici e meno densi.

Dalle nostre indagini è risultata la seguente analisi meccanica del grappolo:

Peso di un grappolo g 237,2
Peso di un acino g 2,5
Percentuale raspi 2,1 %
Percentuale acini 97,9 %
Diametro medio acini mm 13,3
Percentuale bucce 15,35 %
Percentuale vinaccioli 1,76 %
Percentuale polpa e mosto 82.89 %
Percentuale mosto 68,00 %

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

È un vitigno molto diffuso nel Barese, specie a Corato, Andria, Canosa, Trani, Barletta e nei territori contigui del Foggiano, Cerignola, Trinitapoli, S. Ferdinando di Puglia. Nelle località più basse fornisce un ottimo vino da taglio, mentre in quelle più elevate dà buoni vini da mezzo taglio. È pochissimo diffuso invece nei comuni di pianura e di collina del Brindisino. La produzione d'uva segnalata dagli Ispettorati provinciali dell'Agricoltura, nel 1951, è stata di q 947.000 di cui 616.000 in provincia di Bari, 308.000 in provincia di Foggia e 23.000 in quella di Brindisi.

BIBLIOGRAFIA

(1) Trentin, P. I vini d'Italia. B. Ayres, P. Tonini, 1895.

(2) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. Attività degli Istituti enologici dalla loro fondazione a tutto il 1894. Roma, G. Bertero, 1896.

(3) Ministero dell'Economia Nazionale. Notizie e studi sui vini italiani. Roma, Luzzatti, 1923.

(4) Molon. G. Ampelografia. Milano, U. Hoepli, 1906.

(5) Di Rovasenda, G. Saggio di un'ampelografia universale. Torino, E. Loescher, 1877.

(6) Dalmasso, G., e Cosmo, I. Indagine sui vitigni da vino coltivati in Italia. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1951, n. s., vol. V, n. 6.

(7) Ampelografia Italiana. 1882, fasc. 3°, tav. XII.

(8) Viala, P., et Vermorel, V. Ampélographie. Paris, Masson et C^ie^, 1904, tome VII.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Uva di Troia ».

SUMMARY

THE VINE VARIETY UVA DI TROIA

By Salvatore Del Gaudio and Leonardo Ciasca

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the vine variety Uva di Troia are described.

Ricevuto il 27 marzo 1958.

NORME PER I COLLABORATORI

1. — Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) unicamente lavori inediti, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso Istituti universitari con sovvenzioni dello stesso Ministero. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario. Il nome dell'autore sia sempre indicato per esteso.

2. — I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dello Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. — I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi — in lettere minuscole e sottolineati. I nomi (non latini) delle varietà delle piante coltivate (cultivar, cv.) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (---------).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. — Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. — Gli autori sono pregati di fare sempre uso degli appositi simboli e delle abbreviazioni ufficiali. Per esempio:

Chilometro	km	Millimetro quadrato .	mm^2	Grammo	g
Metro	m	Metro cubo	m^3	Centigrammo	cg
Decimetro	dm	Decimetro cubo . . .	dm^3	Milligrammo	mg
Centimetro	cm	Centimetro cubo . . .	cm^3	Milionesimo di grammo	γ
Millimetro	mm	Millimetro cubo . . .	mm^3	Per cento	%
Micron	μ	Ettolitro	hl	Per mille	‰
Chilometro quadrato .	km^2	Litro	l	Ph, pH	pH
Ettaro	ha	Tonnellata	t	Ora	h
Metro quadrato . .	m^2	Quintale	q	Minuto primo	min
Decimetro quadrato .	dm^2	Quintali per ettaro . .	q/ha	Minuto secondo . . .	sec
Centimetro quadrato .	cm^2	Chilogrammo	kg	Millesimo di secondo	σ

6. — Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. — Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. — I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. — Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. — Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. — L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro. I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) bibliografia elencata nel lavoro citato, qualora questo materiale bibliografico presenti, per la sua mole, uno speciale interesse per il lettore.

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.

PUBBLICAZIONE BIMESTRALE

	Italia	Estero
Abbonamento annuale *	L. 5.110	L. 6.120
Un fascicolo separato **	» 1.000	» 1.200

* Comprese tassa di bollo e I.G.E.
** Più I.G.E. e spese di spedizione

Indirizzare le richieste e i relativi importi alla

LIBRERIA DELLO STATO

Piazza Giuseppe Verdi, 10 - ROMA
C. c. postale n. 1/2640 — Telefoni 841089, 841737 e 840144

AGENZIE DI VENDITA

ROMA:
Via del Tritone, 61-A, 61-B - Tel. 64062
Palazzo del Ministero delle Finanze » 481884

FIRENZE: Via Cavour, 46 Telef. 296320
MILANO: Galleria V. E., 3 » 806406
NAPOLI: Via Chiaia, 5 » 63326
TORINO: Via Roma, 80 » 53558

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. XII - NUM. 5

ROMA
1958

COMITATO DI REDAZIONE

Bartolo Maymone, *presidente*; Vincenzo Carrante, Carlo La Rotonda,
Ettore Mancini e Cesare Sibilia

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citare chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. XII - NUM. 5

ROMA

1958

INDICE

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

G. Russo e R. Santoro: **Osservazioni bio-ecologiche ed esperimenti di lotta antidacica eseguiti in Ascea Marina (Salerno) nal 1956. Parte II.** [Bio–ecological observations and control experiments against *Dacus oleae* carried out in Ascea Marina, Salerno, in 1956. II.] 1335

L. Barbagallo e Pina Di Benedetto: **Ricerche sulla nutrizione minerale delle barbabietole da zucchero attraverso l'analisi fogliare. Nota I.** [Research on the mineral nutrition of sugar beets through foliar analysis. I.] 1387

G. Treggi: **Azione *in vitro* di alcuni composti anticrittogamici sulla germinazione dei clamidoconidi di alcune carie del frumento.** [Action *in vitro* of certain fungicides on the germination of chlamydoconidia of *Tilletia* species.] 1401

F. Boselli: **Studi ed osservazioni sulla lotta antidacica in Sardegna. Possibilità d'impiego del parathion con eliminazione dei residui in eccesso nell'olio.** [Studies and observations on olive fly control in Sardinia. Possibility of employ of parathion with elimination of excessive residues in the oil.] 1411

E. Bottini: **Il meccanismo di azione degli oligoelementi sulle attività enzimatiche.** [The mechanism of the action of the oligo–elements on enzymatic activities.] 1437

E. Bottini: **La qualità delle piante da foraggio prodotte nei terreni della "vauda" torinese.** [The quality of fodder plants produced in the soils of the Torinese 'Vauda'.] 1449

C. Sapetti: **L'elettroforesi applicata allo studio del latte refrigerato e congelato.** [Electrophoresis applied to the study of refrigerated and frozen milk.] 1461

A. Cucurachi: **Influenza della raffinazione con alcali sull'insaponificabile degli olî d'oliva lampanti.** [Influence of the refining with alkalis on the unsaponifiable matter of pressure olive oils with defects.] . . . 1469

G. Haussmann e G. Chisci: **Prime osservazioni sull'evoluzione della fertilità nelle cotiche monofite di Graminacee pratensi.** [First observations on the evolution of the fertility in the monophyte swards of pasture grasses.] 1483

L. Tombesi: **Nutrizione minerale e attività enzimatiche delle piante. Compendio di ricerche eseguite particolarmente su *Nicotiana tabacum* cv. "Virginia Bright".** [Mineral nutrition and enzymatic activities of plants. Compendium of research carried out particularly on *Nicotiana tabacum* var. Virginia Bright.] 1515

NEL *SUPPLEMENTO*

B. MAYMONE: **Il tasso lipidico delle razioni alimentari per gli animali.** [Fat content of feed rations of animals.] I

B. MAYMONE: **Esigenze alimentari dei suini.** [Food requirements of pigs.] XIII

A. MAZZEI e A. ZAPPALÀ: **"Carricante".** [The Carricante white wine grape.] XXIX

G. E. MAMELI CALVINO: **Relazione dell'attività svolta dalla Stazione sperimentale di Floricoltura nell'anno 1957.** [A report of the work of the Floricultural Experiment Station, Sanremo, for the year 1957.] XXXVII

R. VESSIA: **Contributo alla conoscenza della *Celerio lineata* Fabr. var. *livornica* Esp. *(Lepidoptera Sphingidae).*** [A contribution to the knowledge of the vine hawkmoth, *Celerio lineata* Fabr. var. *livornica* Esp. (Lepidoptera Sphingidae).] LXV

A. MAZZEI e A. ZAPPALÀ: **"Minnella bianca".** [The Minnella bianca white wine grape.] XCVII

S. DEL GAUDIO e G. NICO: **"Primitivo".** [The Primitivo red wine grape.] CV

B. MAYMONE: **Aspetti particolari della conservazione dei foraggi.** [Particular aspects of fodder conservation.] CXV

G. E. MAMELI CALVINO: **Onoranze a Mario Calvino in occasione dell'inaugurazione della nuova sede della Stazione sperimentale di Floricoltura.** [Tributes to Mario Calvino on the occasion of the inauguration of the new premises of the Floricultural Experiment Station, Sanremo.] CXLIII

PRINCIPALI MATERIE TRATTATE IN QUESTO NUMERO

[Chief subjects treated in this issue]

Entomologia agraria [Agricultural entomology], 1335, 1411, LXV.

Floricoltura [Floriculture], XXXVII, CXLIII.

Patologia vegetale [Plant pathology], 1401.

Piante foraggere [Forage crops], 1449, 1483.

Tecnologia dei prodotti agrari [Technology of agricultural products], 1461, 1469.

Terreno e concimazioni [Soil and fertilizing], 1387, 1437, 1515.

Viticoltura [Viticulture], XXIX, XCVII, CV.

Zootecnia [Animal husbandry], I, XIII, CXV.

LABORATORIO DI ENTOMOLOGIA AGRARIA "F. SILVESTRI"
PORTICI

Giuseppe Russo e Rolando Santoro

OSSERVAZIONI BIO-ECOLOGICHE ED ESPERIMENTI DI LOTTA ANTIDACICA ESEGUITI IN ASCEA MARINA (SALERNO) NEL 1956

Parte II *

Programma di sperimentazione 1956

Il programma di sperimentazione venne preparato, come negli anni precedenti, dal direttore del Laboratorio di Entomologia agraria di Portici, prof. Giuseppe Russo, che ha seguìto e diretto le osservazioni e le esperienze in tutte le sue fasi.

Il personale tecnico dello stesso Laboratorio ha prestato la sua opera per l'attuazione delle prove sperimentali.

La necessaria mano d'opera comune è stata reclutata direttamente nel Comune di Ascea, dove esiste ormai un personale specializzato.

Le prove di lotta contro la mosca delle olive (*Dacus oleae*) sono state eseguite nella zona pianeggiante del comune di Ascea a livello del mare, in oliveti non molto distanti dal mare stesso (da km 1 a 5 circa). Nell'impostazione del programma di ricerche fu prevista l'esecuzione di indagini per controllare il *Dacus* adulto nella sua prima fase di sviluppo e su olive dell'annata per mezzo di insetticidi cloro-organici di sintesi e successivamente, dopo il periodo estivo, all'avvento delle massive moltiplicazioni delle popolazioni daciche e conseguente infestazione delle olive, per intervenire mediante l'impiego di insetticidi fosfo-organici (esteri fosforici).

All'uopo venne innanzi tutto considerata l'opportunità dell'applicazione di prove con impiego di prodotti cloro-organici e fosfo-organici in miscela da eseguire tempestivamente alla comparsa delle popolazioni di adulti di *Dacus* provenienti da pupe ibernanti e precisamente nel periodo primaverile, per conoscere l'importanza e l'incidenza del trattamento sulle popolazioni delle generazioni madri della mosca. Il prodotto cloru-

* Per la parte I, vedi questi *Annali*, 1958, n. s., vol. XII, num. 4.

rato avrebbe dovuto esplicare la sua azione particolarmente sugli adulti di *Dacus* mentre il prodotto fosfo-organico avrebbe dovuto agire oltre che sul Tripaneide, anche su eventuali popolazioni di tignola (*Prays oleaellus*), che nel periodo primaverile vengono a trovarsi in particolare attività e vulnerabilità, sia come larve appartenenti alla generazione svernante fillofaga, sia come adulti adatti a dar luogo alla generazione antofaga. Questa ricerca aveva finalità puramente sperimentale.

Maggiore attenzione veniva dedicata alla ricerca del controllo e della limitazione delle popolazioni daciche nella prima fase della infestazione, corrispondente, nella zona di Ascea, al primo periodo estivo (luglio), quando i fattori climatici sfavorevoli con altri fatti biologici non causano ancora difficoltà al *Dacus* e all'olivo. Infatti durante il primo periodo estivo vengono tipicamente a crearsi i presupposti per l'enorme sviluppo dell'infestazione dacica nelle singole annate. In luglio, quindi, conseguentemente all'inizio dell'infestazione dacica ad olive dell'annata, veniva previsto un intervento con insetticidi cloro-organici di sintesi. L'antidacico clorurato avrebbe dovuto esplicare particolarmente azione sulle popolazioni di adulti, riducendo al massimo il numero di mosche presenti negli oliveti. Con tale trattamento veniva considerato opportunamente il lungo potere residuo del prodotto clorurato, sia nel periodo primaverile che in quello estivo. Tale potere residuo avrebbe permesso di difendere gli oliveti per uno spazio di tempo piuttosto lungo con larghe possibilità di controllo del *Dacus*. Al tempo stesso si teneva nella giusta considerazione l'azione riduttiva del potere insetticida del prodotto clorurato, che veniva ad esplicarsi ad opera dei fattori ambientali (luce, calore, ecc.). Nè l'esperienza poneva in disparte il problema igienico-sanitario, affiorante giustamente quando si vuol salvaguardare la produzione agricola. Infatti, se è vero che l'uso degli insetticidi cloro-organici pone il problema dell'accumulo negli organismi animali, con le esperienze di cui innanzi si veniva ad operare in un periodo in cui si era ben lontani dall'epoca di raccolta del prodotto destinato ad uso alimentare. Con il trascorrere di varî mesi dall'impiego dell'insetticida clorurato sulle olive sarebbero rimaste in tali drupe soltanto tracce del composto sintetico. All'uopo si osserva ancora che l'insetticida veniva usato nel periodo in cui le drupe dell'olivo o non contengono olio o sono poverissime di tale prodotto, quindi non si ha la particolare ritenzione da pare delle drupe stesse di parte notevole del composto insetticida sintetico.

Queste le considerazioni di cui particolarmente teneva conto l'impostazione del programma di sperimentazione per quanto si riferisce alla prima fase d'attuazione, considerazioni che, come sarà detto per le singole esperienze più innanzi descritte, hanno avuto variabili valori.

La parte più notevole del programma di sperimentazione antidacica, nel 1956, consisteva nell'impiego di prodotti fosfo-organici di sintesi o esteri fosforici, da effettuare durante il periodo di massima infestazione dacica (fine estate-autunno). Sarebbero stati adoperati varî tipi di esteri fosforici (parathion, diazinone, rogor, dipterex), secondo varie dosi di impiego e differenti modalità. Ad alcune miscele insetticide, in prove parallele, sarebbero stati aggiunti sali di rame, allo scopo di conoscere l'azione di questi, adoperati insieme con gli esteri fosforici, con la precisazione dell'intravista azione attivante insetticida e riduttiva dei residui del prodotto attivo fosfo-organico.

Le prove di sperimentazione vennero eseguite adoperando diversi tipi di macchine irroratrici, rivolgendo particolare attenzione all'impiego di pompe irroratrici a basso volume.

Prima di descrivere le singole eseprienze eseguite negli oliveti di Ascea, che all'uopo sono stati distinti in vari lotti ed opportunamente contrassegnati, conviene segnalare quanto segue, in considerazione e in dipendenza del particolare andamento dei fattori climatici dell'annata e biologici del *Dacus*.

La sperimentazione, iniziata con alcune prove sin dal periodo primaverile, avrebbe dovuto avere carattere di continuità per le varie esperienze; ma date le caratteristiche dell'annata, ha assunto fisionomia propria, per la quale causa le esperienze del periodo primaverile, quelle del periodo estivo e quelle del periodo autunnale possono essere considerate pressochè a se stanti per ciascun ciclo.

Esperienze nel periodo primaverile

In località Fucilli, un gruppo di 20 piante di olivo, site in terreno sabbioso-fresco, circondate per un raggio medio di 3 km da terreno non arborato, fu scelto per l'esperienza da eseguire durante il periodo primaverile con insetticidi organici di sintesi, adoperando 1 % di una miscela emulsionabile di DDT (45 % p.a.) e parathion (5 % p.a.) con aggiunta di 0,030 % di bagnante-adesivo per 100 litri d'acqua. Il trattamento fu eseguito il 17 aprile per mezzo di pompe a carriola, a pressione a mano, irrorando con la miscela insetticida tutta la chioma della pianta, sia dalla parte interna che da quella esterna. All'atto del trattamento veniva stesa sotto una pianta di olivo, secondo la proiezione della chioma della stessa, una tenda, allo scopo di raccogliere gli insetti che cadevano per azione dell'insetticida. Sulla tenda sono stati raccolti qualche raro adulto di *Dacus* (in relazione alla entità di popolazione presente al momento del

trattamento sull'albero) con manifestazione dei noti fenomeni di atassia, altri Ditteri, varie larve di *Prays oleaellus* con qualche adulto, qualche Coleottero Scolitide (fleotribo), Emitteri vari, formiche e ragni.

Nell'oliveto trattato venivano sistemate delle bacinelle-spia contenenti soluzioni attrattive (fosfato biammonico al 3 % in acqua); altre bacinelle-spia venivano sistemate in vicini oliveti non trattati, al fine di conoscere la cattura degli adulti di *Dacus*, stabilire la frequenza delle mosche sulle piante ed esprimere così un giudizio relativo al trattamento eseguito. Nell'oliveto trattato fino a tutto il mese di giugno non furono catturati adulti di *Dacus;* negli oliveti non trattati, nelle bacinelle-spia, si ebbe qualche rara cattura nel mese d'aprile; nessuna cattura durante maggio e giugno. Avendo eseguito il trattamento il 17 aprile, si può ammettere che l'insetticida impiegato abbia esplicato un'azione antidacica per alcuni giorni; ma per quanto tempo questa sia stata efficiente, non si può precisare per l'assenza di catture riscontrata successivamente in tutti gli oliveti, nè si ebbe modo di notare alcuna differenza per l'oliveto trattato in aprile e per quelli testimoni non trattati relativamente alla frequenza di catture stesse.

Per quanto non si possa esprimere un deciso giudizio relativo alla esperienza eseguita, trattando gli olivi con prodotto organico sintetico cloro-fosforato, durante il periodo primaverile, per aver ragione delle popolazioni daciche presenti negli oliveti, non dimeno si possono trarre conclusioni orientative dalle quali si desume che un tale trattamento dovrebbe essere effettuato su una molto larga superficie olivetata e con particolare meticolosità. Tuttavia per le stesse ragioni per cui il *Dacus* sfugge tipicamente al controllo durante la tarda primavera (maggio-giugno), una lotta antidacica primaverile potrebbe avere facile insuccesso o comunque scarso valore di convenienza.

In conclusione, il solo trattamento antidacico primaverile relativamente su limitata superficie olivetata potrebbe avere effetto di limitazione delle popolazioni daciche presenti in tale periodo negli oliveti trattati, senza, però, garanzia di controllo per quanto riguarda le successive infestazioni estive-autunnali.

Esperienze del periodo estivo

Durante il mese di luglio fu notato negli oliveti di Ascea un sensibile incremento della popolazione dacica che aumentò con l'inoltrarsi del mese. Si ritenne quindi opportuno un intervento antidacico in applicazione del prestabilito programma sperimentale.

Distinti gli oliveti in lotti, come più innanzi sarà detto, ciascun lotto venne diviso in due parti; la prima da trattare con antidacico, la seconda da servire di controllo. Venne adoperato quale antidacico un prodotto insetticida a base di DDT in emulsione al 30 % di prodotto attivo che fu impiegato in miscela acquosa al 0,500 % di prodotto commerciale. I trattamenti furono eseguiti adoperando pompe a motore carrellate leggere, di facile spostamento negli oliveti e con potenza di getto tale da riuscire a investire bene la chioma delle piante.

Il 10 di luglio venivano constatate le prime punture di *Dacus*, contenenti ova, su olive dell'annata di razza « Pisciottana ». In tale data si dava inizio al trattamento, continuato nel giorno seguente dello stesso mese.

Si sviluppava intanto negli oliveti la prima fase dell'infestazione dacica: infatti, le mosche agevolate dal favorevole andamento climatico e fattori trofici, esplicavano un'attività piuttosto intensa ai danni delle olive.

Immediatamente dopo l'esecuzione del primo trattamento antidacico si aveva pressochè la totalità delle olive sane; perciò, allo scopo di conoscere l'effetto dell'insetticida, bisognò attendere alcuni giorni, fino a quando non si fosse manifestata una discreta infestazione.

I risultati ottenuti dal trattamento antidacico effettuato nel periodo estivo sono riportati più oltre, sintetizzati insieme con quelli scaturiti con il proseguire delle esperienze (autunnali).

Esperienze del periodo autunnale

La parte più importante del programma di ricerche antidaciche era prevista con gli interventi da eseguire durante il periodo autunnale con maggiore infestazione dacica, mediante l'impiego di prodotti insetticidi di sintesi fosfo-organici (esteri fosforici), ad azione polivalente sulle varie forme daciche. L'epoca dei trattamenti sarebbe stata in relazione con l'andamento dell'infestazione dacica nonchè con il numero dei singoli interventi.

I mesi d'agosto e settembre ebbero un decorso sfavorevole allo sviluppo biologico del *Dacus* e quindi soltanto in ottobre, dopo le prime piogge autunnali, si verificarono le condizioni che permettevano l'applicazione del programma sperimentale. Tuttavia per la prolungata persistenza dei fattori avversi allo sviluppo dacico, in ottobre l'infestazione, oltre ad essere tardiva, fu di entità e proporzioni ridotte, con la conse-

guenza che essendo stati richiesti interventi antidachici tardivi, si sono avuti risultati che si ritengono orientativi e non assoluti.

Nel periodo autunnale fu eseguito un unico trattamento, praticato alla fine della seconda decade del mese di ottobre e secondo le modalità più innanzi descritte per i singoli lotti di olivi.

Esperienze con parathion in emuls. Volume normale (lotti 3 e 7)

Lotto 3. — Un gruppo di 40 olivi, siti in terreno sabbioso-fresco, in località Patiarca, contrassegnato sul tronco delle piante con il n. 3, costituì il relativo lotto.

Sulla metà delle piante del lotto 3 fu eseguito un trattamento con prodotto di DDT emulsionabile 30 % p.a. in miscela acquosa al 0,500 % p.c. il 10 luglio. Alla data del 20 ottobre veniva eseguito un ulteriore trattamento su tutto il lotto di piante, mediante motopompe a volume normale, con miscela insetticida al 0,030 % di principio attivo di parathion (prodotto emuls. al 20 % di p.a.) con aggiunta di 0,025 % di bagnante-adesivo.

Con la raccolta, dalle piante trattate e da quelle non trattate di controllo, di campioni d'olive da esaminare in relazione allo stato di sanità ed in seguito ad esame stesso si ebbero i seguenti dati:

Data	Lotto 3 (DDT — parathion)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	92,00	100,00	—	—	90,6	100,00	—	—
30.VIII	93,3	100,00	—	—	87,6	100,00	—	—
22.IX	95,6	100,00	—	—	89,00	100,00	—	—
15.X	99,6	100,00	—	—	90,3	99,00	—	—
12.XI	64,3	96,00	39,7	60,2	65,3	83,3	90,9	9,09
10.XII	71,3	96,3	18,1	81,8	54,3	81,3	91,2	8,7

Si osserva come il trattamento estivo con prodotto clorurato di sintesi ha esplicato un'azione antidacica, che, se pur limitata, in relazione anche alla lieve infestazione dacica, è stata tuttavia evidente.

Si è osservato infatti che l'infestazione del periodo estivo è stata ritardata e quindi per il conseguente sopravvenuto periodo siccitoso, le olive sono andate meno soggette all'azione del *Dacus* nella sua fase di sviluppo della stagione estiva.

In ottobre il trattamento antidacico con parathion al 0,030 % di p.a., ha avuto alquanto ragione della popolazione del *Dacus* nelle drupe, per cui, mentre negli oliveti di controllo la tardiva ridotta infestazione ha arrecato un danno più evidente, nelle olive trattate l'azione dacica è rimasta limitata per effetto soprattutto della notevole percentuale di forme daciche che sono rimaste uccise nelle drupe, dove non hanno potuto esplicare la loro azione. Si nota infatti la differenza di percentuale di forme daciche rimaste vive nelle drupe del lotto trattato (18,1 %) e negli oliveti di controllo (91,2 %), come è risultato all'esame dei campioni di olive, eseguito il 10 dicembre. L'esperienza con i dati ottenuti conferma altresì il reperto già acquisito nella sperimentazione dei decorsi anni, e cioè che una dose di 0,030 % di principio attivo di parathion in miscela acquosa (senza aggiunta di solfato di rame) non dà un ottimo controllo dacico.

Lotto 7. — Un altro gruppo di 40 olivi, anche in terreno sabbioso-fresco irriguo, fu destinato quale lotto 7, contrassegnando le piante con tale numero.

Su metà delle piante fu eseguita un'irrorazione il 10 luglio, con miscela acquosa insetticida, contenente il 0,500 % di DDT al 30 % di p.a. in emulsione e, su tutte le piante del lotto stesso, un trattamento con miscela insetticida al 0,050 % di p.a. di parathion al 20 % di p.a., prodotto emulsionabile con aggiunta di 0,025 % di bagnante-adesivo, alla data del 22 ottobre.

L'esame dei campioni di olive, raccolte dalle piante trattate e di controllo, dava i seguenti risultati:

Data	Lotto 7 (DDT — parathion)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	Daco vivo	Daco morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	Daco vivo	Daco morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	96,00	100,00	—	—	94,00	100,00	—	—
30.VIII	90,6	100,00	—	—	88,6	100,00	—	—
13.IX	87,3	100,00	—	—	—	—	—	—
22.IX	93,3	99,3	—	—	88,00	99,3	—	—
15.X	82,3	100,00	—	—	81,00	98,00	—	—
12.XI	73,00	99,6	24,6	75,3	65,3	88,3	90,9	9,09
10.XII	67,00	95,6	13,3	86,6	54,3	81,3	91,2	8,7

La prova, mentre conferma le osservazioni scaturite da quella precedente, dimostra, con più evidenza, come nel trattamento con parathion, la dose di 0,050 % di p.a. riesce più opportuna e rispondente, per il che si ritiene che essa sia la più adatta (usandola senza aggiunta di altre sostanze: solfato di rame), e al disotto della quale non bisognerebbe scendere per i trattamenti antidachici con tale insetticida.

Esperienze con parathion in emuls. + solfato di rame Volume normale (lotti 1, 2, 6, 8, 8*b*)

Lotto 1. — In località Patiarca, in terreno sabbioso-fresco irriguo, un gruppo di 40 piante d'olivo fu destinato quale lotto 1, e con tale numero furono contrassegnate le piante.

Sulla metà di questi olivi venne eseguito durante il periodo estivo, alla data del 10 luglio, un trattamento con DDT (30 % p.a.) emulsionabile, usato al 0,500 % p.c.

Il 20 ottobre su tutte le piante del lotto venne eseguito un trattamento con parathion, prodotto emuls. al 20 % di p.a., usato al 0,030 % di p.a., con aggiunta di 0,1 % di solfato di rame e 0,025 % di bagnante-adesivo.

I trattamenti furono eseguiti mediante pompe a motore leggere e a volume normale.

L'esame dei campioni d'olive raccolti diede i seguenti risultati:

Data	Lotto 1 (DDT con parathion + solfato di rame)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	88,6	100,00	—	—	82,00	100,00	—	—
30.VIII	99,00	100,00	—	—	83,6	100,00	—	—
13.IX	87,3	100,00	—	—	—	—	—	—
22.IX	99,00	100,00	—	—	77,3	99,3	—	—
3.X	88,3	100,00	—	—	81,3	99,6	—	—
15.X	94,3	99,6	—	—	81,00	98,00	—	—
12.XI	84,6	100,00	12,8	87,1	65,3	88,3	90,9	9,09

I dati ottenuti da questa prova confermano il reperto che il trattamento estivo con prodotto clorurato di sintesi ritarda l'infestazione delle olive nella prima fase di sviluppo dacico; si conferma altresì che una dose di p.a. di parathion di 0,030 % di p.a. con l'aggiunta di 0,1 % di solfato di rame, riesce di maggiore efficacia antidacica, che non l'impiego del solo parathion, naturalmente a pari concentrazione di p.a. L'esperimento con-

fermerebbe l'azione prima attivante e dopo degradante del solfato di rame sul parathion.

Si tenga presente che il % di « *Dacus* vivo » e di « *Dacus* morto » si riferisce al % di forme daciche esaminate e non al % di olive esaminate: ciò vale per tutti i lotti di sperimentazione.

Lotto 2. — Anche in località Patiarca un altro gruppo di olivi in terreno sabbioso-irriguo, come nella prova precedente, fu destinato quale lotto 2. Durante il periodo estivo fu eseguito un trattamento come per il lotto 1.

Alla data del 20 ottobre su tutti gli olivi del lotto fu eseguita un'irrorazione con miscela acquosa di parathion emuls. (al 20 % di p.a.), impiegato al 0,030 % di p.a. con 0,2 % di solfato di rame e 0,025 % di bagnante-adesivo.

L'esame dei campioni di olive raccolte diede i seguenti risultati:

Data	Lotto 2 (DDT, parathion + solfato di rame a. v.)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	92,00	100,00	—	—	90,6	100,00	—	—
30.VIII	93,3	100,00	—	—	87,6	100,00	—	—
13.IX	—	—	—	—	90,00	100,00	—	—
22.IX	95,6	100,00	—	—	89,00	100,00	—	—
15.X	87,6	100,00	—	—	81,00	98,00	—	—
12.XI	89,3	98,6	28,1	71,8	65,3	88,3	90,9	9,09
10.XII	70,6	95,3	28,7	71,2	54,3	81,3	91,2	8,7

Questa prova oltre a confermare quella precedente dimostrerebbe altresì che una dose di 0,2 % di solfato di rame, aggiunta alla miscela di parathion, darebbe risultati non dissimili da quelli ottenuti con l'impiego della dose di 0,1 % dello stesso sale e che questo, nella dose del 0,2 %, aggiunto alla miscela insetticida non esplica alcuna azione fitotossica sulle piante d'olivo.

Lotti 6, 8, 8 *b*. — Tre lotti di olivi, composti di 10 piante ciascuno, in località Torre Spaccata, in terreno sabbioso-fresco, sono stati destinati quali lotti 6, 8, 8 *b*, contrassegnando le piante dei tre lotti rispettivamente con le tre cifre.

Nel programma di sperimentazione era previsto un diverso trattamento antidacico per ciascun lotto, ma per l'andamento dell'annata, come

innanzi descritto, e conseguente riduzione e modificazione del piano di sperimentazione, i tre lotti sono stati oggetto di pressochè identico trattamento, con impiego di uguali dosi d'insetticida. Durante il periodo estivo, alla data dell'11 luglio, venne praticato un trattamento con prodotto di DDT (al 30 % p.a.), usato al 0,5 % di p.c. in miscela acquosa su metà delle piante di ciascun lotto: per il lotto 6 e 8 fu adoperato DDT in emulsione; per il lotto 8 *b* DDT in polvere bagnabile (al 50 % p.a.) all'1 % di p.c.

Alla data del 22 ottobre, tutte le piante dei tre lotti venivano irrorate con una miscela acquosa di parathion emuls. (al 20 % di p.a.) al 0,050 % di p.a., con 0,100 % di solfato di rame e 0,025 % di bagnante-adesivo.

Il trattamento venne eseguito mediante pompe a motore leggere, a volume normale.

L'esame dei campioni di olive prelevati dalle piante diede i seguenti risultati:

Data	Lotto 6 (DDT e parathion)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	96,00	100,00	—	—	94,6	100,00	—	—
30.VIII	90,6	100,00	—	—	88,6	100,00	—	—
13.IX	87,3	100,00	—	—	—	—	—	—
22.IX	93,3	99,3	—	—	88,00	99,3	—	—
15.X	89,6	99,6	—	—	81,00	98,00	—	—
12.XI	75,00	99,00	25,00	75,00	65,3	88,3	90,9	9,09
10.XII	58,00	97,6	18,4	81,5	54,3	81,3	91,2	8,7

Data	Lotto 8 (DDT e parathion)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	92,6	100,00	—	—	81,00	100,00	—	—
30.VIII	91,3	100,00	—	—	88,3	100,00	—	—
22.IX	87,00	100,00	—	—	78,3	100,00	—	—
3.X	83,3	99,6	—	—	81,3	99,6	—	—
15.X	83,0	100,00	—	—	81,0	98,00	—	—
12.XI	60,6	94,3	23,00	77,00	65,3	88,3	90,9	9,09

Data	Lotto 8b (DDT e parathion)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	97,00	100,00	—	—	97,00	100,00	—	—
30.VIII	98,00	100,00	—	—	95,3	100,00	—	—
13.IX	97,6	100,00	—	—	88,3	100,00	—	—
22.IX	97,3	100,00	—	—	96,00	100,00	—	—
15.X	92,6	100,00	—	—	81,00	98,00	—	—
12.XI	73,00	93,0	16,8	83,1	65,3	88,3	90,9	9,09

Ancora queste prove confermano che il trattamento estivo con insetticida clorurato di sintesi ha ritardato l'infestazione dacica delle olive.

In confronto con le prove precedenti (lotti 1 e 2) risulta, inoltre, che la dose di 0,050 % di p.a. di parathion può essere ridotta a 0,030 %, quando alle miscele insetticide viene aggiunto solfato di rame, potendosi in tal maniera ottenere buon risultato antidacico. Infatti se con il solo parathion la dose di 0,030 % di p.a. si dimostra piuttosto bassa ed è più opportuna quella di 0,050 % di p.a., la miscela con parathion e solfato di rame, alla concentrazione di 0,030 % di p.a. del primo e 0,1 % di solfato di rame risulta parimenti efficace, con il vantaggio di un minore contenuto di residui di parathion nell'olio di pressione.

Esperienze con parathion in emuls. + poltiglie ramate. Volume normale (lotti 4 e 5)

Lotto 4. — Un gruppo di 40 olivi, in località Patiarca, in terreno sabbioso-asciutto, fu destinato quale lotto 4, con questo numero contrassegnando le piante.

In data 11 luglio su metà delle piante fu eseguito un trattamento con prodoto emulsionabile di DDT (al 30 % p.a.) in miscela acquosa al 0,500 % p.c.

Il 20 ottobre su tutte le piante del lotto fu eseguito un trattamento con miscela acquosa contenente 0,030 % di p.a. di parathion (prodotto emuls. al 20 % di p.a.) e 1 % di poltiglia bordolese normale, con aggiunta di 0,025 % di bagnante-adesivo.

Con la raccolta e l'esame dei campioni di olive si ottennero i seguenti dati:

Data	Lotto 4 (DDT e parathion poltiglia bordolese)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	100,00	100,00	—	—	98,3	100,00	—	—
30.VIII	97,00	100,00	—	—	96,3	100,00	—	—
22.IX	97,3	100,00	—	—	96,6	100,00	—	—
15.X	92,3	99,6	—	—	81,00	98,00	—	—
12.XI	89,3	99,6	40,00	60,00	65,3	88,3	90,9	9,09
10.XII	85,3	99,00	16,6	83,3	54,3	81,3	91,2	8,7

Nel mentre valgono per questa prova le considerazioni fatte per quelle precedentemente descritte, in specie per quanto si riferisce al trattamento estivo, nonchè le acquisizioni scaturite da identiche esperienze eseguite negli anni precedenti, si precisa che i risultati finali ottenuti sono esclusivamente indicativi. L'esperienza è stata effettuata, infatti, su un lotto d'olivi siti in terreno sabbioso-asciutto con scarsa infestazione dacica, e quindi non si sono ottenuti dati comparabili di particolare rilievo.

Lotto 5. — Ancora un gruppo di 40 olivi, contigui a quelli del lotto precedente (località Patiarca, in terreno sabbioso-asciutto), ha costituito il lotto 5, con tale sigla essendo state contrassegnate le piante.

Nel periodo estivo (11 luglio) è stato eseguito un trattamento, come si è detto per il lotto precedente.

In data 22 ottobre è stata praticata su tutte le piante del lotto un'irrorazione con una miscela acquosa insetticida contenente il 0,030 % di parathion (prodotto emuls. al 20 % di p.a.) e 1 % di ossicloruro di rame (16 % p.a.) con aggiunta di 0,025 % di bagnante-adesivo.

L'esame dei campioni di olive raccolti ha dato i seguenti risultati:

Data	Lotto 5 (DDT, parathion o. r.)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	100,00	100,00	—	—	98,3	100,00	—	—
30.VIII	97,00	100,00	—	—	96,3	100,00	—	—
22.IX	97,3	100,00	—	—	96,6	100,00	—	—
15.X	97,00	100,00	—	—	81,00	98,00	—	—
12.XI	68,00	96,6	28,2	71,7	65,3	88,3	90,9	9,09

Valgono per questa esperienza le stesse considerazioni che per quella avanti descritta.

Esperienze con parathion in emuls. Basso volume (lotto 10)

Lotto 10. — In località Porticello, un gruppo di 40 olivi, siti in terreno argilloso-asciutto, fu destinato quale lotto 10, con questa sigla contrassegnando le piante.

In data 11 luglio, fu eseguito su metà delle piante del lotto un trattamento con miscela acquosa contenente 2,500 % di prodotto commerciale di DDT emulsionabile al 30 % p.a. L'irrorazione fu eseguita mediante un atomizzatore a spalla, in maniera da realizzare una riduzione della miscela da impiegarsi per pianta, di circa 10 volte in confronto all'uso del volume normale (alto volume) delle motopompe. Fu, tuttavia, adottata una concentrazione della miscela insetticida aumentata 5 volte in confronto a quella del volume normale.

Il 19 ottobre su tutte le piante del lotto fu effettuato un trattamento con miscela acquosa contenente parathion (prodotto commerciale emuls. al 20 % di p.a.) nella dose di 0,300 % di p.a. e di 1,5 % di prodotto commerciale, cioè 10 volte la concentrazione adottata con l'alto volume, con aggiunta di 0,025 % di bagnante-adesivo. L'irrorazione venne eseguita con atomizzatori a spalla cercando di bagnare tutta la chioma della pianta.

La raccolta di campioni di olive da esaminare fu effettuata dalle parti delle piante sicuramente bagnate dalle miscele insetticide durante i trattamenti.

Tali campioni diedero i seguenti risultati:

Data	Lotto 10				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	100,00	100,00	—	—	100,00	100,00	—	—
30.VIII	100,00	100,00	—	—	100,00	100,00	—	—
22.IX	99,6	100,00	—	—	100,00	100,00	—	—
15.X	99,00	100,00	—	—	93,3	98,00	—	—
12.XI	74,3	98,6	43,1	56,8	55,6	87,00	94,1	5,8

Dall'esperienza si ottengono esclusivamente dati indicativi, secondo osservazioni già messe in evidenza, come è descritto più sopra per altre prove. Tuttavia un attento esame dei dati della campionatura eseguita il 12 novembre, particolarmente per quanto si riferisce all'azione insetticida sulle forme daciche nelle drupe (lotto trattato: *Dacus* vivo 43,1 %, *Dacus* morto 56,8 %; controllo: *Dacus* vivo 94,1 %, *Dacus* morto 5,8 %) dimostra che la dose di p.a. di parathion adottata (0,300 % p.a., basso volume) nel trattamento d'ottobre, risulterebbe non pienamente rispondente ad un buon controllo dacico. In questa esperienza, infatti, la dose di 0,030 % di p.a., adottata per il volume normale, che si è dimostrata in tal caso pressochè inefficiente, è stata aumentata di 10 volte (adozione del basso volume) e si è notata uguale insufficienza dell'effetto antidacico: tale constatazione è altresì conferma del primo reperto (esperienza lotto 3).

Esperienze con parathion emuls. + sali di rame. Basso volume (lotti 9, 11, 12)

Lotto 9. — Un gruppo di 40 olivi, in località Porticello, siti in terreno argilloso asciutto, fu destinato quali lotto 9, con tale numero contrassegnando le piante.

In data 11 luglio fu eseguito mediante un atomizzatore a spalla un trattamento come per la prova innanzi descritta (lotto 10).

Il 19 ottobre su tutte le piante del lotto venne eseguita un'irrorazione con miscela acquosa contenente 0,300 % di p.a. di parathion (prodotto emuls. al 20 % di p.a.) e 0,500 % di solfato di rame, con 0,025 % di bagnante-adesivo. Il trattamento fu eseguito mediante atomizzatore a spalla.

Dall'esame dei campioni di olive raccolte si ottennero i seguenti dati:

Data	Lotto 9				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	100,00	100,00	—	—	100,00	100,00	—	—
30.VIII	100,00	100,00	—	—	100,00	100,00	—	—
22.IX	99,6	100,00	—	—	100,00	100,00	—	—
15.X	99,3	100,00	—	—	93,3	100,00	—	—
12.XI	62,6	99,3	34,5	65,4	55,6	87,00	94,1	5,8
10.XII	44,3	88,3	37,4	62,5	54,3	81,3	91,2	8,7

Nessun danno subirono gli olivi per azione del solfato di rame.

Lotto 11. — Un gruppo di 40 olivi, in località Porticello, in terreno sabbioso-fresco irriguo, destinato quale lotto 11, fu contrassegnato con tale numero.

L'11 luglio su metà delle piante del lotto venne eseguita un'irrorazione mediante atomizzatore a spalla, con una miscela acquosa insetticida, contenente il 2,500 % di prodotto commerciale di DDT emulsionabile al 30 % di p.a.

Alla data del 19 ottobre su tutte le piante del lotto, sempre mediante atomizzatore, fu eseguito un trattamento con miscela acquosa insetticida contenente 0,400 % di prodotto attivo di parathion (prodotto commerciale emulsionabile al 20 % di p.a.), 0,500 % di solfato di rame e 0,025 % di bagnante-adesivo.

L'esame dei campioni di olive saltuariamente raccolti sulle piante diede i seguenti risultati:

Data	Lotto 11				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	99,00	100,00	—	—	96,3	100,00	—	—
30.VIII	100,00	100,00	—	—	95,6	100,00	—	—
22.IX	98,6	100,00	—	—	92,00	100,00	—	—
15.X	87,00	98,00	—	—	81,00	98,00	—	—
12.XI	89,00	100,00	23,3	76,6	55,6	87,00	94,1	5,8

Lotto 12. — Un ulteriore gruppo di 40 olivi, in località Porticello, siti in terreno argilloso-asciutto, fu destinato quale lotto 12, contrassegnando con tale numero il tronco degli alberi.

L'11 luglio su metà delle piante del lotto fu eseguito un trattamento con prodotto di DDT, come descritto per la prova precedente (lotto 11).

In data 19 ottobre su tutte le piante del lotto fu eseguito un trattamento mediante un nebulizzatore a spalla con miscela acquosa insetticida contenente 0,500 % di p.a. di parathion (p.c. emuls. al 20 % di p.a.), 0,500 % di solfato di rame e 0,025 % di bagnante-adesivo.

L'esame dei campioni di olive raccolte diede i seguenti dati:

Data	Lotto 12				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
16.VIII	99,00	100,00	—	—	98,6	100,00	—	—
30.VIII	99,00	100,00	—	—	98,3	100,00	—	—
22.IX	98,3	100,00	—	—	97,6	100,00	—	—
3.X	98,00	100,00	—	—	87,3	99,6	—	—
15.X	97,3	100,00	—	—	93,3	100,00	—	—
12.XI	87,3	99,3	17,1	82,8	55,3	97,6	87,7	12,2
10.XII	83,00	98,00	23,9	76,00	54,3	81,3	91,2	8,7

Quantunque dall'esame dei dati ottenuti dalle olive raccolte negli ultimi tre lotti descritti (9, 11, 12) si ricavino quasi esclusivamente indicazioni, e non conclusivi risultati, risulta, tuttavia, che una dose di 0,300 % di p.a. di parathion insieme con 0,500 % di solfato di rame, darebbe apprezzabili risultati per il controllo dacico.

Non è stata notata una sensibile differenza nei risultati dove è stato impiegata la dose di 0,400 % e 0,500 % di p.a. di parathion.

L'aggiunta del 0,500 % di solfato di rame alla miscela non ha prodotto alcuna azione tossica sugli olivi.

Esperienze con parathion per impolverizzazione (lotto 13)

In località Fiumarella, un gruppo di 50 olivi, con non eccessivo sviluppo della chioma, siti in terreno sabbioso-irriguo, fu destinato quale lotto 13, contrassegnando il tronco delle piante con tale numero.

Sul lotto 13 fu eseguito, in data 20 ottobre, un trattamento impolverando la chioma delle piante di olivo con prodotto polverulento di parathion al 2 % di principio attivo. Il lavoro venne eseguito mediante solforatrici a spalla (« La Matuta »), opportunamente regolando la lancia di distribuzione della polvere insetticida. Il trattamento fu eseguito nelle prime ore della mattinata, quando la chioma delle piante era ancora bagnata di rugiada notturna ed in assenza di vento.

Con l'esame dei campioni di olive raccolte, si ottennero i seguenti risultati:

Data	Lotto 13 (parathion polv.)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
15.X	—	—	—	—	90,3	99,00	—	—
12.XI	79,00	97,6	50,00	50,00	67,00	89,6	90,00	10,10
10.XII	74,6	95,6	24,2	75,7	54,3	81,3	91,2	8,7

Dalla prova si ottengono risultati soltanto indicativi. Comunque si nota evidente l'azione antidacica esplicata dall'insetticida sul lotto trattato (*Dacus* morto 75,7 %) in confronto con la situazione di piante di controllo (*Dacus* morto 8,7 %). Si nota altresì una più lenta e più ridotta azione antidacica del prodotto polverulento adoperato sul lotto 13 (parathion per impolverizzazione) in confronto all'azione insetticida notata sui lotti di olivi dove sono stati adoperati prodotti di parathion in emulsione.

Esperienze con diazinone in emuls. Volume normale (lotti 2 D, 4 D, 5 D)

In contrada Fiumarella, una zona olivetata, in terreno sabbioso-fresco, in gran parte incolto e in parte coltivato ad orto irriguo, fu destinata a trattamenti da effettuare durante il periodo estivo con prodotti di DDT, come innanzi già descritto, e durante il periodo autunnale con impiego di diazinone (dietil-isopropil-metilpirimidiltionofosfonato), prodotto commerciale, basudin, emulsionabile al 20 % di principio attivo. Il lavoro eseguito mediante irrorazione della chioma delle piante fu eseguito con impiego di pompe a motore leggere, a volume normale (alto volume).

Lotto 2 D. — Un gruppo di 40 olivi, in terreno irriguo, destinato quale lotto 2 D, fu con tale sigla contrassegnato sul tronco delle piante.

In data 10 luglio, su metà delle piante del lotto fu eseguito un trattamento con DDT, prodotto commerciale emulsionabile al 30 % di p.a., usato in miscela acquosa al 0,500 % di p.c., con aggiunta di 0,025 % di bagnante-adesivo.

Il 19 ottobre su tutte le piante del lotto venne eseguito un trattamento mediante miscela acquosa contenente diazinone al 0,030 % di principio attivo con 0,025 % di bagnante-adesivo.

Dall'esame dei campioni di olive raccolte sulle piante trattate e di controllo, si ottennero i seguenti dati:

Data	Lotto 2D (DDT e diazinone)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
17.VIII	93,6	100,00	—	—	90,6	100,00	—	—
30.VIII	95,00	100,00	—	—	90,00	100,00	—	—
13.IX	87,6	99,6	—	—	85,00	99,00	—	—
22.IX	85,6	99,6	—	—	83,6	99,00	—	—
15.X	88,3	99,6	—	—	86,6	100,00	—	—
13.XI	68,6	92,00	50,00	50,00	67,00	89,6	90,00	10,00
11.XII	68,6	95,3	34,7	65,2	54,3	81,3	91,2	8,7

Lotto 4 D. — Un gruppo di 40 olivi, contrassegnati sul tronco con la sigla 4 D, fu destinato quale lotto 4 D.

Il 10 luglio su metà delle piante del lotto fu eseguito un trattamento con DDT (p.c. emuls. al 30 % di p.a.) nella dose di 0,500 % di p.c. con 0,025 % di bagnante-adesivo.

Alla data del 19 ottobre tutte le piante del lotto vennero trattate con miscela acquosa contenente diazinone al 0,060 % di principio attivo e la solita dose di bagnante-adesivo.

L'esame dei campioni di olive raccolte diede i seguenti risultati:

Data	Lotto 4D (DDT e diazinone)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
17.VIII	99,6	100,00	—	—	97,6	100,00	—	—
30.VIII	95,6	100,00	—	—	95,00	100,00	—	—
13.IX	93,00	100,00	—	—	85,00	99,00	—	—
22.IX	93,3	100,00	—	—	92,6	100,00	—	—
15.X	93,3	100,00	—	—	86,6	100,00	—	—
13.XI	64,6	96,6	34,3	65,6	67,00	89,6	90,00	10,00
11.XII	63,00	95,3	23,8	76,1	54,3	81,3	91,2	8,7

Lotto 5 D. — Un ulteriore gruppo di 40 olivi, contrassegnati sul tronco con la sigla 5 D, costituì questo lotto.

Su metà delle piante del lotto, alla data del 10 luglio, fu eseguita una irrorazione con miscela acquosa contenente DDT (p.c. emuls. al 30 % di p.a.) al 0,500 % di p.c. e 0,025 % di bagnante-adesivo.

Il 19 ottobre su tutte le piante del lotto venne eseguito un trattamento con miscela acquosa contenente 0,100 % di principio attivo di diazinone e 0,025 % di bagnante-adesivo.

L'esame dei campioni di olive raccolte diede i seguenti risultati:

Data	Lotto 5 D (DDT e diazinone)				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
17.VIII	99,6	100,00	—	—	97,6	100,00	—	—
30.VIII	95,6	100,00	—	—	95,00	100,00	—	—
13.IX	93,00	100,00	—	—	85,00	99,00	—	—
22.IX	93,3	100,00	—	—	92,6	100,00	—	—
15.X	86,3	100,00	—	—	86,6	100,00	—	—
13.XI	67,6	95,6	26,9	73,00	67,00	89,6	90,00	10,00
11.XII	64,3	93,6	15,00	84,9	54,3	81,3	91,2	8,7

La scarsa infestazione dacica avutasi nell'annata sui lotti di olivi in esperimento (2 D, 4 D, 5 D) non dà una chiara evidenza di risultati; perciò si hanno lievi differenze fra i vari lotti e per ciascun lotto con i relativi controlli. Tuttavia un attento esame dei dati dimostra che le dosi più basse hanno avuto un minore effetto antidacico. La dose insetticida di 0,030 % di p.a. risulta evidentemente insufficiente, mentre può considerarsi alquanto efficace quella di 0,100 % di principio attivo. Tali indicazioni risultano abbastanza evidenti se si osservano le percentuali di mortalità delle forme daciche nelle olive, che si sono avute con l'impiego delle variabili dosi di principio attivo insetticida. Infatti, all'esame eseguito il 13 novembre, a distanza di circa 25 giorni dal trattamento, si ebbero nei lotti trattati con le dosi di 0,030 %, 0,060 % e 0,100 % di p.a. di diazinone, rispettivamente 50,0 %, 65,6 % e 73,0 % di larve daciche morte nelle drupe mentre nel controllo si ebbe soltanto il 10 % di larve daciche morte. Tali dati sono, però, indicativi circa i risultati delle prove eseguite con diazinone, secondo le concentrazioni adottate di prodotto attivo nelle miscele e quindi del valore antidacico delle dosi impiegate.

Esperienze con diazinone in emuls. + sali di rame. Volume normale (lotti 1 D e 3 D)

Ancora in contrada Fiumarella, in terreno sabbioso-fresco, vennero eseguite esperienze antidaciche, praticando parziali trattamenti, per ciascun lotto d'olivi, con prodotto di DDT emulsionabile al 30 % di principio attivo, durante il periodo estivo. Nel mese d'ottobre fu eseguita su tutte le piante di ciascun lotto un'irrorazione con miscela acquosa contenente diazinone, prodotto commerciale emulsionabile al 20 % di principio attivo, con aggiunta di solfato di rame e di bagnante-adesivo.

Le irrorazioni della chioma delle piante furono effettuate mediante pompe a motore leggere carellate, a volume normale.

Lotto 1 D. — Un gruppo di 40 olivi, in terreno sabbioso-irriguo, contrassegnati sul tronco con la sigla 1 D, costituì il relativo lotto.

Il 10 luglio, su metà delle piante del lotto fu eseguito un trattamento con prodotto emulsionabile di DDT, usato nella dose di 0,500 % di p.c. con 0,025 % di bagnante-adesivo.

In data 18 ottobre tutte le piante del lotto furono irrorate con miscela acquosa contenente 0,030 % di p.a. di diazinone, 0,100 % di solfato di rame e 0,025 % di bagnante-adesivo.

Dall'esame dei campioni di olive trattate e di controllo si ottennero i seguenti dati:

Data	Lotto 1D				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
17.VIII	93,6	100,00	—	—	90,6	100,00	—	—
30.VIII	95,00	100,00	—	—	90,00	100,00	—	—
13.IX	87,6	99,6	—	—	85,00	99,00	—	—
22.IX	85,6	99,6	—	—	83,6	99,00	—	—
15.X	91,3	99,6	—	—	86,6	100,00	—	—
13.XI	79,00	93,6	45,4	54,5	67,00	89,6	90,00	10,00
11.XII	84,3	99,00	45,2	54,7	54,3	81,3	91,2	8,7

Lotto 3 D. — Altro gruppo di 40 olivi, segnati sul tronco con la sigla 3 D, costituì il lotto relativo, che veniva a trovarsi contiguo a quello precedentemente descritto.

Su tale lotto in data 10 luglio venne eseguito un trattamento antidacico con prodotto di DDT, come si è detto per il lotto innanzi descritto (1 D).

In data 19 ottobre su tutte le piante del lotto fu eseguita un'irrorazione con miscela acquosa contenente 0,060 % di prodotto attivo di diazinone, 0,100 % di solfato di rame e 0,025 % di bagnante-adesivo.

La raccolta e l'esame dei campioni di olive raccolte diede i seguenti risultati:

Data	Lotto 3D				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
17.VIII	85,6	100,00	—	—	81,3	100,00	—	—
30.VIII	95,6	100,00	—	—	84,3	99,6	—	—
13.IX	84,00	100,00	—	—	85,00	99,00	—	—
22.IX	88,00	100,00	—	—	82,6	99,6	—	—
3.X	84,6	100,00	—	—	81,3	99,6	—	—
15.X	83,00	100,00	—	—	81,00	98,00	—	—
13.XI	68,00	92,6	42,3	57,6	67,00	89,6	90,00	10,00

Lo scopo di queste due ultime prove (lotti 1 D e 3 D) era quello di rilevare l'azione che poteva essere esplicata dal diazinone usato unitamente al solfato di rame, confrontando i risultati ottenuti dalle relative prove con quelli ottenuti con gli esperimenti eseguiti, come in precedenza è stato descritto (lotti 4 D e 2 D), su olivi sui quali era stato usato soltanto il diazinone. Tale rilievo era già stato fatto con la sperimentazione di miscele insetticide a base di parathion. Ora, con l'impiego del diazinone, i risultati delle esperienze ancora una volta (vedi prove antidaciche eseguite in Ascea nel 1955) hanno dimostrato che il solfato di rame non esplicherebbe alcuna azione attivante sul diazinone. Confrontando, infatti, i dati dei risultati ottenuti dall'esame di olive raccolte in lotti trattati con solo diazinone con quelli avuti da esame di olive raccolte in lotti trattati con diazinone e solfato di rame, non si hanno apprezzabili differenze.

Esperienze con Rogor L in emuls. Volume normale (lotti 1 R, 2 R, 3 R)

Il Rogor L, prodotto commerciale in emulsione al 20 % di principio attivo (Fostion MM.-N.monometilamide dell'acido 0,0 dimetil ditiofosforilacetico - prodotto tecnico al 94-96 %) è stato impiegato in differenti percentuali, in distinti lotti, come più innanzi indicato.

Sui lotti trattati con Rogor, durante tutto il periodo estivo, non è stato eseguito alcun intervento antidacico con prodotti organici di sintesi, praticando un unico trattamento in relazione all'andamento dell'infestazione dacica, e ciò secondo le indicazioni della Casa produttrice dell'insetticida (Soc. Montecatini).

Lotto 1 R. — In località Vignali, un gruppo di 40 olivi, venne destinato quale lotto 1 R, con tale sigla contrassegnando i tronchi delle piante stesse.

Trovandosi le piante del lotto 1 R site in terreno sabbioso-asciutto, per le caratteristiche annuali dell'andamento biologico del *Dacus*, si è avuta un'infestazione ridotta e molto tardiva, per cui molto tardivamente è stato effettuato un trattamento con insetticida. All'uopo è stato adoperato il Rogor L in emulsione, usato in miscela acquosa nella dose di 0,005 %, con esecuzione di un solo trattamento, effettuato alla data del 18 ottobre.

Con il prelevamento e il relativo esame di campioni di olive si ottennero i seguenti dati:

Data	Lotto 1 R				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
17.VIII	—	—	—	—	96,00	109,00	—	—
30.VIII	—	—	—	—	87,3	100,00	—	—
13.IX	—	—	—	—	95,00	100,00	—	—
22.IX	—	—	—	—	95,3	100,00	—	—
3.X	—	—	—	—	87,3	99,6	—	—
15.X	—	—	—	—	86,6	100,00	—	—
13.XI	98,3	99,6	75,00	25,00	67,00	89,6	90,00	10,00
11.XII	67,6	98,00	61,00	38,9	54,3	81,3	91,2	8,7

Per la scarsa infestazione avutasi, i dati sono soltanto indicativi; tuttavia osservando le percentuali delle forme daciche rimaste vive nelle drupe, dopo il trattamento (13 novembre: *Dacus* vivo 75 %), la dose d'insetticida adoperata è da ritenersi insufficiente per il controllo dacico.

Lotti 2 R e 3 R. — Ancora in località Vignali, in terreno sabbioso-asciutto, al margine di un oliveto, furono scelti due gruppi contigui d'olivi, di circa 40 piante ciascuno e destinati quali lotti 2 R e 3 R, contrassegnando le piante con le stesse sigle.

Per la lieve e molto tardiva infestazione, si ritenne opportuno effettuare un trattamento tardivamente, alla data del 18 ottobre.

Il lotto 2 R fu trattato con miscela acquosa insetticida, contenente 0,030 % di principio attivo del Rogor L.

Il lotto 3 R fu trattato con miscela acquosa contenente 0,060 % di principio attivo dello stesso prodotto Rogor L.

Con l'esame di campioni di olive delle piante trattate dei due lotti e di piante di controllo si ottennero i seguenti dati:

Data	Lotto 2R				Lotto 3R				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
17.VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	92,00	100,00	—	—
30.VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	88,00	100,00	—	—
13.IX .	—	—	—	—	—	—	—	—	85,00	99,00	—	—
22.IX .	—	—	—	—	—	—	—	—	90,6	100,00	—	—
3.X .	—	—	—	—	—	—	—	—	88,3	99,3	—	—
15.X .	—	—	—	—	—	—	—	—	89,3	100,00	—	—
13.XI .	91,0	98,3	45,4	54,5	81,00	99,00	11,7	88,2	67,00	89,6	90,00	10,00
11.XII .	—	—	—	—	85,6	99,6	30,2	69,7	54,3	81,3	91,2	8,7

Quantunque le esperienze non abbiano dato risultati di assoluta evidenza, dall'osservazione dei dati riportati appare che una dose di 0,030 % di principio attivo del Rogor L ha dato risultati mediocri (45,4 % di forme daciche vive nelle drupe, a 25 giorni dal trattamento); la dose di 0,060 % di p.a. del Rogor L ha dato, invece, risultati di apprezzabile efficacia antidacica (soltanto 11,7 % di forme daciche vive nelle drupe, a 25 giorni dal trattamento).

Comparando i risultati ottenuti nei tre lotti 1 R, 2 R e 3 R, trattati rispettivamente con miscele acquose insetticide contenenti Rogor L al 0,005 %, 0,030 %, 0,060 %, si hanno indicazioni che dimostrano di scarsissimo valore antidacico la prima dose, di mediocre valore la seconda, di apprezzabile valore la terza.

Inoltre, appare che la durata dachicida del Rogor è di circa un mese.

Esperienze con Rogor P per impolverizzazione (lotto 4 R)

Il prodotto Rogor L, innanzi ricordato, è stato ulteriormente sperimentato in formulazione polverulenta, distribuito sulla chioma degli olivi mediante impolverizzazione.

La polvere insetticida, prodotto commerciale contenente il 3 % di principio attivo, fu distribuita sulle piante mediante solforatrici a spalla azionate a mano (« La Matuta »), con opportuna regolazione delle lance distributrici della polvere. Il lavoro fu eseguito nelle prime ore della giornata in assenza di vento, quando le piante erano ancora bagnate di rugiada.

Per ogni olivo, con chioma ben svilupata, è stato in media distribuito un kg di polvere insetticida (prodotto commerciale).

Lotto 4 R. — Un gruppo di 20 olivi, in località Fucilli, in terreno sabbioso-fresco, per largo tratto isolato da altri terreni non arborati, fu destinato quale lotto 4 R. Su tali piante, nel mese d'aprile 1956, era stato eseguito un trattamento con prodotto cloro-organico di sintesi (DDT emuls.) per notare in tale epoca, il valore antidacico di un solo trattamento su eventuali popolazioni di *Dacus*: alla data della prova in oggetto, l'effetto insetticida del trattamento d'aprile era decisamente esaurito, per cui non vi è stata assolutamente interferenza con quello di cui qui si tratta.

Le piante del lotto 4 R vennero contrassegnate con tale sigla.

Per la tardiva infestazione, il trattamento con Rogor, per impolverizzazione della chioma delle piante, fu eseguito tardivamente, e cioè alla data del 19 ottobre.

Dall'esame dei campioni di olive raccolte si ottennero i seguenti dati:

Data	Lotto 4R				Controllo			
	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%	%	%	%
17.VIII	—	—	—	—	86,3	100,00	—	—
30.VIII	—	—	—	—	96,3	100,00	—	—
22.IX	—	—	—	—	92,3	100,00	—	—
3.X	—	—	—	—	90,00	99,6	—	—
15.X	—	—	—	—	89,3	100,00	—	—
13.XI	80,6	100,00	36,2	63,7	67,00	89,6	90,00	10,00
11.XII	83,00	100,00	25,6	74,3	54,3	81,3	91,1	8,9

La prova non ha dato nel complesso risultati di rilievo dai quali si possano trarre esatti orientamenti. Tuttavia sembra che il prodotto adoperato, pur esplicando una discreta azione antidacica (63,7 % di forme daciche morte, il 13 novembre), riesce meno efficace che non lo stesso prodotto insetticida, adoperato in emulsione, come nelle prove di cui si è detto in precedenza.

Esperienze con Dipterex in emuls. Volume normale

Nella campagna olivicola 1955 era stato sperimentato insieme con altri antidachici il prodoto Dipterex (o,o-dimetil-1-idrossi-2,2,2-tricloro-metilfosfonato), insetticida emulsionabile al 50 % di principio attivo, che in sospensione acquosa fino alla concentrazione di 0,070 % di p.a., non aveva dato buoni risultati antidachici. Per poter esprimere un giudizio in merito all'efficacia di detto prodotto contro il *Dacus* sono state condotte nel 1956 ulteriori esperienze, adoperando dosi più alte di p.a. che non l'anno precedente.

Si premette, tuttavia, che neanche la sperimentazione del 1956 ha dato i risultati sperati, perchè la ridotta infestazione dell'annata non ha dato risultati tali da permettere d'esprimere un giudizio attendibile. Ciò nonostante, dalle esperienze condotte, che qui si descrivono, si possono trarre orientamenti e qualche indicazione, con il presupposto di eseguire con il citato prodotto (Dipterex) ulteriori indagini nelle prossime annate, con più rispondenti condizioni di sperimentazione.

In località Marina (Ascea), a nord della stazione ferroviaria, in un oliveto sito in terreno argilloso-asciutto (maggese incolto), venne scelto un gruppo di 30 olivi, che divisi in tre lotti di 10 piante ciascuno, vennero destinati ad essere trattati mediante irrorazione della chioma, con miscela acquosa contenente l'insetticida Dipterex.

I tre lotti vennero siglati sul tronco delle piante rispettivamente con le lettere *d*, *e*, *f*, e trattati come segue:

Lotto *d*: con miscela acquosa contenente 0,400 % di prodotto commerciale di Dipterex (0,200 % di p.a.).

Lotto *e*: con miscela acquosa contenente 0,600 % di prodotto commerciale di Dipterex (0,300 % di p.a.).

Lotto *f*: con miscela acquosa contenente 0,800 % di prodotto commerciale di Dipterex (0,400 % di p.a.).

Aspettando che nelle olive vi fosse una certa infestazione dacica per poter conoscere l'azione antidacica dell'insetticida e dato che nell'oliveto in questione, per la particolare natura dell'ambiente (terreno), l'azione del *Dacus* fu molto tardiva, si ritenne opportuno un primo trattamento antidacico soltanto alla data del 23 ottobre. Successivamente, sia per lo stato di maturazione delle olive che per l'inoltro della stagione, non si ritenne opportuno un ulteriore trattamento.

L'irrorazione fu eseguita mediante pompe a motore leggere carellate a volume normale (alto volume).

Dall'esame dei campioni di olive raccolte il 13 novembre, a circa 20 giorni dal trattamento, si ottennero i seguenti dati:

Lotto	Olive sane %	Olive agrariamente sane %	*Dacus* vivo %	*Dacus* morto %
Lotto D . .	67,00	98,00	56,06	43,9
Lotto E . .	71,00	99,00	45,6	54,3
Lotto F . .	75,5	99,00	36,7	63,2
Controllo . .	55,6	87,00	94,1	5,8

L'esame dei dati relativi alla percentuale delle olive « sane » e « agrariamente sane » dimostra un'innegabile azione antidacica esplicata dall'insetticida, di entità tuttavia non rilevante, secondo i risultati, ed in seguito alla quale non può essere espresso un giudizio preciso per la ridotta infestazione dell'annata. Le percentuali di forme daciche riscontrate morte nelle olive dànno più evidenti indicazioni dell'efficacia antidacica dell'insetticida e, mentre sono conferma della precedente osservazione, dimostrano come le dosi più basse potrebbero essere considerate di non efficiente controllo dacico, mentre la dose più alta ha dato un risultato che potrebbe essere preso in opportuna considerazione. In più adatte condizioni di sperimentazione, le indicazioni ottenute con l'adozione della dose di 0,400 % di p.a., potrebbero costituire un buon punto di partenza nell'impostazione di ulteriori prove. Si ritiene altresì opportuno, al lume dei risultati orientativi ottenuti, che per avere un efficiente controllo dacico la dose massima di p.a. adottata, debba essere ulteriormente aumentata

Esperienze antidaciche comparative con esteri fosforici diversi

In località Marina di Ascea, in terreno sabbioso-fresco, coltivato ad orto-irriguo, fu scelto un oliveto che, diviso in varî lotti, doveva essere trattato, per ciascun lotto, con un diverso estere fosforico, in modo da poter stabilire opportuni raffronti ed avere quindi attendibili indicazioni ed orientamenti.

Per il particolare andamento dell'infestazione dacica dell'annata, gli esperimenti, opportunamente impostati, non hanno potuto avere completa applicazione nè dare i risultati sperati per poter trarre orientamenti deci-

samente utili. Tuttavia, le prove hanno qualche valore indicativo, che può essere preso in considerazione nell'esprimere giudizi e nella ripetizione di ulteriori esperimenti, che si spera possano essere condotti con più rispondenti condizioni.

Nell'oliveto anzidetto vennero scelti 4 gruppi contigui di piante, di 10 olivi ciascuno, contrassegnando per ciascun lotto il tronco delle piante stesse rispettivamente con le sigle P, D, X, R.

Il lotto D, in data 23 ottobre, venne trattato mediante irrorazione della chioma delle piante con miscela acquosa insetticida emuls. al 0,060 % di p.a. di parathion (prodotto commerciale emuls. al 20 % di p.a.) con aggiunta di 0,100 % di solfato di rame e 0,025 % di bagnante-adesivo.

Il lotto D, in data 23 ottobre, venne trattato mediante irrorazione della chioma delle piante con miscela acquosa insetticida emuls. al 0,060 % di p.a. di diazinone (prodotto commerciale emuls. al 60 % di p.a.).

Il lotto X, in data 24 ottobre, venne trattato con irrorazione della chioma delle piante con miscela acquosa insetticida contenente 0,400 % di p.a. di Dipterex (prodotto commerciale emuls. al 50 % di p.a.).

Il lotto R, sempre in data 24 ottobre, venne trattato con irrorazione della chioma delle piante con miscela acquosa insetticida contenente 0,060 % di p.a. di Rogor L (prodotto commerciale emuls. al 20 % di p.a.).

I trattamenti furono eseguiti mediante pompe a motore carellate a volume normale (alto volume).

Un prelevamento di campioni di olive, effettuato il 13 novembre, a circa 20 giorni dal trattamento, e il successivo relativo esame, diede i seguenti risultati:

Lotto	Concentrazione p. a.	Olive sane	Olive agrariamente sane	*Dacus* vivo	*Dacus* morto
	%	%	%	%	%
Lotto P .	Parathion 0,050 + 0,1 solfato di rame	68,3	92,6	11,7	88,3
Lotto D .	Diazinone 0,060	70,3	89,3	33,3	66,6
Lotto X .	Dipterex 0,400	92,6	99,6	36,8	63,1
Lotto R .	Rogor L 0,060	81,3	100,00	11,5	88,4
Controllo.		65,3	88,3	90,9	9,09

Mentre la percentuale di olive « sane » ed « agrariamente sane » riesce poco indicativa, hanno un certo significato le percentuali relative all'azione insetticida esplicata dai diversi prodotti sulle forme daciche

infestanti le drupe. Infatti, con le dosi adottate di principio attivo degli antidachici si è riusciti abbastanza bene a « bloccare » l'azione del *Dacus* nelle olive, ottenendo risultati che sono da ritenere soddisfacenti nei lotti in cui sono stati usati prodotti al parathion e Rogor L; risultati meno soddisfacenti sono stati ottenuti per i lotti in cui sono stati usati insetticidi a base di diazinone e Dipterex. Tuttava i 4 prodotti che sono stati confrontati nell'efficacia antidacica vanno tenuti in opportuna considerazione per il controllo dacico, perchè, opportunamente regolando il titolo di principio attivo nei trattamenti antidachici, potrebbero essere utilmente indicati quali positivi rimedi contro la mosca delle olive.

RIASSUNTO

I risultati degli esperimenti di lotta dell'anno 1956, per la scarsa infestazione dacica, debbono considerarsi piuttosto orientativi, quantunque confermino i risultati ottenuti nelle annate precedenti (1953-55).

Il parathion in emulsione (volume normale) al 0,030 % di p.a. in miscela acquosa, con aggiunta del 0,100 % di solfato di rame ha dato buoni risultati, mentre meno buoni sono stati i risultati, a pari concentrazione, senza solfato di rame, il quale esplicherebbe un'azione attivante sul parathion, vegetativa delle piante d'olivo, riduttiva sui residui di detto estere fosforico nell'olio di pressione, il che è importante dal lato tossicologico.

Il trattamento degli olivi con DDT emuls., in miscela acquosa al 0,150 % di p.a., eseguito verso fine giugno-primi di luglio, per combattere gli adulti del *Dacus*, riduce la popolazione della mosca delle olive e non lascia — o lascia soltanto tracce — residui di DDT nell'olio di pressione delle olive trattate.

Il trattamento con parathion al 0,50 % di p.a. al 1° trattamento ed al 0,030 % al 2° e 3° trattamento dà migliori risultati dell'impiego del 0,030 % per tutti i trattamenti. La maggiore concentrazione di prodotto attivo — al 1° trattamento — non aumenta il contenuto dei residui, di detto estere, nell'olio di pressione, e ciò dato il lungo numero di giorni che corrono dal 1° trattamento alla raccolta e frangitura delle olive.

Con i trattamenti eseguiti con gli atomizzatori (nebulizzatori), cioè con il basso volume, la concentrazione del prodotto puro del dachicida è stata aumentata 5 volte per il DDT; 10 volte per gli esteri fosforici; 5 volte è stato aumentato il solfato di rame; invariata è stata la concentra-

zione del bagnante-adesivo. I risultati ottenuti con l'impiego del basso volume (atomizzatori) corrispondono pressochè a quelli ottenuti, con le relative concentrazioni, con l'alto volume. Con il trattamento con il basso volume è stato impiegato, per pianta, circa 1/10 della quantità di miscela insetticida normalmente usata con gli apparecchi a volume normale (alto volume).

I risultati con i trattamenti polverulenti con parathion sono stati piuttosto soddisfacenti; ma inferiori a quelli ottenuti con l'impiego del parathion emulsionabile per trattamenti liquidi.

Il diazinone (dietil-isopropil-metilpirimidil-tionofosfonato) ha dato buoni risultati impiegato in miscela acquosa al 0,100 % di p.a.; a concentrazioni inferiori al 0,050 % i risultati sono stati poco buoni, com'è stato constatato anche negli anni precedenti.

Il solfato di rame non ha dimostrato alcuna azione attivante sul diazinone.

Il Rogor L (Fostion MM.-N. monometilamide dell'acido, o,o dimetil ditiofosforilacetico), prodotto commerciale in emulsione al 20 % p.a., impiegato in miscela acquosa con motopompe al alto volume e con un solo trattamento eseguito il 18 ottobre, dette risultati poco buoni alla concentrazione del 0,005 % di p.a., mediocri alla concentrazione del 0,030 % di p.a., soddisfacenti alla concentrazione del 0,060 % di p.a. L'efficacia dachicida del Rogor L dura circa un mese dal trattamento, per cui nelle annate di normale infestazione dacica un solo trattamento non sarebbe sufficiente a combattere la mosca delle olive.

Il Rogor P, per trattamenti polverulenti, ha dato risultati da ritenere piuttosto soddisfacenti; ma inferiori a quelli ottenuti con i trattamenti liquidi in miscela acquosa alla concentrazione del 0,060 % di p.a.

Il Dipterex (o,o dimetil-1-idrossi-2,2,2-tricloremetilfosfonato) emulsionabile al 50 % di p.a., ha confermato i risultati degli anni precedenti: in miscela acquosa alle concentrazioni del 0,040 e del 0,060 % di prodotto attivo, i risultati sono da considerare poco buoni, e pure non soddisfacenti sono stati i risultati alla concentrazione del 0,080 %. Questo prodotto dovrebbe essere sperimentato ad una concentrazione maggiore di prodotto attivo e con trattamenti delle piante più ravvicinati.

Nelle varie fasi dei trattamenti antidachici con esteri fosforici, come negli anni precedenti, nessun disturbo è stato avvertito dagli operai addetti alla lotta; così, pure, nessun malessere è stato mai percepito dalla popolazione di Ascea Marina, che da 8 anni consuma l'olio d'oliva genuino estratto dalle olive trattate con parathion.

SUMMARY

BIO-ECOLOGICAL OBSERVATIONS AND CONTROL EXPERIMENTS AGAINST *DACUS OLEAE* CARRIED OUT IN ASCEA MARINA, SALERNO, IN 1956. II.

By Giuseppe Russo and Rolando Santoro

The results of the olive fly control experiments carried out in 1956, due to the low *Dacus* infestation, must be considered as merely indicative, although they confirm the results obtained previously (1953-1955).

The parathion in emulsion (normal volume) at 0.030 % of a.i. in aqueous solution, with the addition of 0.100 % of copper sulphate, has given good results, while the results have been inferior, at the same concentration, without copper sulphate, which seems to activate the parathion, reducing the residues of this insecticide in the olive oil.

The treatment of the olive trees with emulsionable DDT, in acqueous mixture at 0.150 % of a. i., given at the end of June — first decade of July, to kill the adult flies, reduces the *Dacus* population and leaves no residues (or only traces) of DDT in the oil from treated olives.

The treatment with parathion at 0.50 % of a. i., in the first treatment and at 0.030 % in the second and third treatments gives better results than at 0.030 % in all treatments. The higher concentration of active ingredient in the first treatment does not increase the content in residues in the pressure oil, and this is due to the long period occurring between the first treatment and the harvest and crushing of olives.

With the treatments carried out with the atomizers, i. e. at low volume, the concentration of the technical product has been increased 5 times for DDT, 10 times for phosphoric esters; the copper sulphate has been increased 5 times; the concentration of the wetting-agent was kept unchanged. The results obtained with the low volume (atomizers) are almost the same as those obtained, at corresponding concentrations, with the high volume. With the treatment at low volume each plant has received about 1/10 of the liquid mixture normally sprayed on a tree at high volume.

The results with parathion used as dust have been satisfactory enough, but inferior to those obtained with emulsionable parathion.

The diazinone has given good results in acqueous solution at 0.100 % of a.i.; at concentrations lower than 0.050 % the results have been poor.

The copper sulphate has shown no activating action on Diazinone.

The Rogor L (Fostion MM), commercial product in emulsion at 20 % a.i., used in acqueous mixture with motor pumps at high volume and with a single treatment given on October 18, gave poor results at a concentration of 0.005 % a.i., sparse at a concentration of 0.030 % a.i., satisfactory at a concentration of 0.060 a.i. The dachicidal action of Rogor lasts about a month after the treatment, therefore in a year of normal infestation a single treatment would not suffice to control the olive fly.

The Rogor P, for dusting treatments, has given satisfactory results; but inferior to those obtained with liquid treatments in aqueous solution at a concentration of 0.060 % a.i.

The emulsionable Dipterex at 50 % a.i., has confirmed the results obtained in previous years in aqueous solution at 0.040 and 0.060 % a.i. The results have been poor at these concentrations and also at 0.080 % a.i. This product should be tested at a higher concentration of a.i. and with more treatments.

In 1956, as in previous years, no trouble was experienced by the workmen who carried out the treatments or by the people of Ascea Marina, who have been consuming for 8 years the olive oil obtained from the olives treated with parathion.

Ricevuto il 27 aprile 1958.

STAZIONE SPERIMENTALE DI GRANICOLTURA PER LA SICILIA
CATANIA

Luigi Barbagallo e Pina Di Benedetto

RICERCHE SULLA NUTRIZIONE MINERALE DELLE BARBABIETOLE DA ZUCCHERO ATTRAVERSO L'ANALISI FOGLIARE

Nota I

I fondamenti della diagnostica fogliare sono stati sufficientemente collaudati attraverso molteplici sperimentazioni (6) (21) (30) e largamente applicati nella pratica di colture arboree (3) (5) (6) (15) (23) (24) ed erbacee (12) (20) (22) (25) (31) (35). Per quanto qualche riserva sia stata avanzata da parte di qualche sperimentatore (29), i risultati sono stati sempre considerati vantaggiosi come guida della concimazione.

Quale indice dello stato di nutrizione delle piante si sogliono determinare: la « alimentazione globale » o « intensità della nutrizione », « S », cioè la somma di azoto, fosforo e potassio, espressi in per cento di sostanza secca, contenuti nelle foglie ad un determinato periodo del ciclo vegetativo. (Generalmente viene scelto il periodo di maggiore stabilità dei componenti minerali delle foglie).

« L'equilibrio fisiologico » o « qualità della nutrizione », cioè il rapporto percentuale esistente fra le quantità di elementi nutritivi nelle foglie, facendo 100 il totale. Quale espressione indicativa della qualità della alimentazione, viene suggerito anche il rapporto $\frac{K_2O}{P_2O_5 + N}$ oppure la equazione $N = x \,.\, K = y \,.\, P$, dove x e y rappresentano ovviamente i rapporti N/K e N/P.

Quest'ultima equazione è quella da noi adottata, nel corso del presente lavoro, quale espressione dell'equilibrio fisiologico.

La pratica della diagnostica fogliare, come guida della concimazione, è di attuazione relativamente semplice, ma presuppone la esatta conoscenza di quei valori di « S », « x » e « y » che corrispondono al migliore stato

nutritivo della pianta. La ricerca di questi valori ottimi comporta naturalmente delle difficoltà superabili solo attraverso una lunga serie di indagini relative alle diverse colture e ai diversi ambienti pedoclimatici.

Il presente lavoro porta un primo contributo alla conoscenza della composizione delle foglie di alcune cultivar di barbabietole da zucchero a semina autunnale, coltivate nell'ambiente pedoclimatico siciliano.

Uno dei particolari che richiedono maggiore cura nell'effettuare l'analisi fogliare è il sistema di prelevamento del campione da esaminare. Risultati utili e confrontabili fra di loro possono ottenersi solo impiegando un sistema standard di prelevamento.

I numerosi suggerimenti attinti dai lavori di altri studiosi (9) (13) (19) (35) e la nostra stessa esperienza, frutto di molteplici prove, ci hanno convinti ad adottare il procedimento che segue.

Il prelevamento viene eseguito per mezzo di una macchinetta a punzone appositamente costruita in acciaio inossidabile. Il punzone stacca dalla foglia un dischetto del diametro di 5 mm che cade in un pesafiltri applicato alla macchinetta.

I prelevamenti vengono eseguiti sempre nelle ore mattutine di giornate non nuvolose; l'ora viene stabilita, in relazione alla levata del sole, in modo da operare sempre nelle stesse condizioni di luminosità.

Si preleva un dischetto nel secondo spazio intervernale di tutte le foglie attive della pianta. Negli esperimenti parcellari si punzonano le foglie di piante alterne; nelle colture di pieno campo si delimitano due o più quadrati di un metro e si punzonano le foglie di tutte le piante comprese nei quadrati.

Analisi

Il campione prelevato viene ripetutamente lavato con acqua distillata ed essiccato in stufa a 105° C fino a peso costante. La sostanza secca (circa g 1) viene passata in pallone Kjeldahl da 200 cc ed ossidata con 5 cc di acido solforico concentrato. Ad ossidazione avvenuta si scolora al soluzione con cc 0,5 di acido perclorico.

Si travasa in pallone da 200 cc portando a segno con acqua.

Procedimenti similari di ossidazione vengono frequentemente usati per l'analisi di varie sostanze di interesse agrario (9) (10) (28) (37).

Determinazione dell'azoto

10 cc della soluzione mineralizzata vengono impiegati per la determinazione dell'azoto totale in apparecchio micro-Kjeldahl a corrente di vapore.

Determinazione del fosforo

10 cc della soluzione mineralizzata vengono posti in palloncino da 100 cc e si procede alla determinazione colorimetrica del fosforo secondo il metodo elaborato da C. Ferrari (10) (11). Questo procedimento è stato confrontato con quello, più antico, di Zinzadze (38) da molti anni in uso presso il nostro laboratorio. Per quanto i risultati dei due metodi non presentassero differenze superiori a quelle imputabili ad errore analitico, si è alla fine preferito il metodo Ferrari per la maggiore fedeltà e la maggiore speditezza nella preparazione del reattivo al molibdeno.

Determinazione del potassio

20 cc della soluzione mineralizzata vengono posti in palloncino da 100 cc alcalinizzati con soda 8N e svaporati fino ad elimenazione degli ioni ammonio. Dal liquido, portato al volume di 100 cc, si prelevano cc 2 ed in essi si precipita il potassio con il reattivo al cobaltinitrito. Operando a pH 4,8, in presenza di gomma arabica e alcool isopropilico, si determina la torbidità della soluzione con clorimetro fotoelettrico. Questo procedimento, dovuto al Wolf (37), è stato confrontato con quello descritto da Lemmermann (18) secondo il quale si determina il potassio colorando gli ioni nitrosi del precipitato di cobaltinitrito sodico potassico, con acido solfanilico e α-naftilammina. Quest'ultimo metodo presenta, rispetto al primo, i pregi di una grande sensibilità ma la preferenza è caduta sul metodo di Wolf nel quale la minore sensibilità è compensata da una estrema semplicità.

Prove eseguite nell'annata 1955-56

Le prove di questo primo anno sono state eseguite allo scopo di indagare:

sulla variazione del contenuto di elementi nutritivi nelle foglie di barbabietole in diversi periodi del ciclo vegetativo;

sui rapporti esistenti fra composizione chimica delle foglie e disponibilità di elementi nutritivi nel terreno;

sulla composizione chimica delle radici di barbabietole, in prossimità della maturazione industriale, in rapporto alle disponibilità alimentari del suolo.

Sul campo attiguo alla sede della Stazione Sperimentale di Granicoltura di Catania sono state staccate n. 9 parcelle di m^2 1,5 × 4 e sono state seminate con la cv. « Rovigo F » in ragione di kg 22 di seme per ettaro.

Sono state adottate le seguenti formule di concimazione:

O = controllo

1) = P_2O_5: 100 kg/ha (come perfosfato); K_2O: 70 kg/ha (come solfato potassico); N: 30 kg/ha (come solfato ammonico).

2) = P_2O_5: 200 kg/ha; K_2O: 140 kg/ha; N: 60 kg/ha

Un campione del terreno adibito all'esperimento ha dato all'analisi i seguenti risultati:

Humus (anidride cromica)	% 3,450
N tot. (Kjeldahl)	% 0,214
P_2O_5 solub. (Tommasi) kg/ha	50
K_2O scamb. (Krauss) kg/ha	1365
Calcare (De Astis)	% 3,50
pH	7,80

Ciascuna formula di concimazione è stata ripetuta su tre parcelle. La semina è stata eseguita il giorno 11.XII.1955.

La nascita delle piantine è avvenuta il giorno 1.I.1956 simultaneamente per le parcelle con formula 0 e 1; con un giorno di ritardo per parcelle con formula 2. Sono stati eseguiti n. 5 prelevamenti di foglie a cominciare dal giorno 21.II.1956 e due prelevamenti di radici a cominciare dal 31.V.1956.

L'estirpamento è stato eseguito il 19.VI.1956.

La determinazione polarimetrica del saccarosio è stata eseguita sulla polpa raspata alla raspa Lemont Pellet, secondo i metodi in uso presso l'industria saccarifera.

Nella tabella I sono visibili i risultati ottenuti dalle analisi delle foglie, i dati dell'alimentazione globale e i rapporti esistenti fra gli elementi nutritivi. Una sintesi dei dati della tabella I viene riportata nel grafico accluso.

Nella tabella II vengono riferiti i contenuti di N; P; K nelle polpe prelevate in prossimità della maturazione industriale.

L'andamento del contenuto in azoto delle foglie segna un aumento costante fino al 120° giorno dalla nascita delle piante per il trattamento

Tabella I. - **Variazione del contenuto di N, P, K e dei rapporti N/P e N/K nelle foglie di barbabietole diversamente concimate**

Data di prelevamento	Formula di concimazione	Giorni dalla nascita	% di sostanza secca			Alimentazione globale «S»	Rapporti	
			N	P	K		N/P «x»	N/K «y»
21–II	0	51	3,850	0'929	8,081	12,860	4,144	0,476
22–II	1	52	4,076	0,620	7,826	12,522	6,574	0,520
23–II	2	52	4,459	1,139	9,481	15,079	3,914	0,470
29–III	0	87	3,727	0,403	5,224	9,354	9,248	0,713
28–III	1	86	5,619	0,529	5,244	11,392	10,677	1,071
3–IV	2	91	5,737	0,411	6,828	12,976	13,951	0,840
1–V	0	120	6,362	0,551	10,152	17,065	11,546	0,626
4–V	1	123	6,817	0,590	11,203	18,610	11,554	0,608
5–V	2	123	6,565	0,550	11,648	18,763	11,936	0,563
31–V	0	150	6,533	0,442	7,661	14,636	14,780	0,852
31–V	1	150	8,000	0,437	8,118	16,555	13,306	0,985
31–V	2	150	7,228	0,350	8,428	16,006	20,651	0,857
19–VI	0	169	6,842	0,430	7,664	14,936	15,981	0,892
19–VI	1	169	6,363	0,477	8,424	15,264	15,339	0,755
19–VI	2	168	6,302	0,422	10,443	17,167	14,933	0,603

Tabella II. - **Contenuto di N, P, K nelle radici di barbabietole diversamente concimate**

Data di prelevamento	Formula di concimazione	Giorni dalla nascità	% di sostanza secca		
			N	P	K
31–V . . .	0	150	1,674	0,224	1,726
31–V . . .	1	150	1,670	0,187	1,860
31–V . . .	2	149	1,498	0,189	2,612
19–VI . . .	0	169	1,834	0,239	2,798
19–VI . . .	1	169	1,960	0,247	2,697
19–VI . . .	2	168	2,070	0,234	2,700

0 e fino al 150° giorno per i trattamenti 1 e 2. Dopo questo periodo si nota una costante diminuzione. Ciò è in accordo con i risultati ottenuti da altri autori sia su barbabietole (32) (35) (36) sia su altre piante erbacee (31).

Dalle analisi eseguite sulle radici si rileva un aumento del contenuto in azoto in contemporaneità con la diminuizione riscontrata nelle foglie. La concimazione azotata, a maturazione avvenuta, si risolve in un maggiore contenuto di azoto nelle radici. Ciò conferma la necessità di un attento controllo della concimazione azotata della barbabietola, segnatamente nell'ambiente pedoclimatico siciliano. Questa necessità acquista maggiore rilievo se si tiene presente la sfavorevole influenza dell'azoto sulla maturazione e le difficoltà tecniche della lavorazione di radici contenenti quantità eccessive di azoto (2). È noto, inoltre, che i livelli quantitativi della produzione di radici sono spesso influenzati negativamente dalla quantità di azoto. Le produzioni da noi ottenute nel corso di queste prove, confrontate con quelle ottenute in Sicilia in altre annate agrarie (4) (26) possono essere definite mediocri mentre il contenuto di azoto delle radici risulta il doppio di quello riscontrato in un nostro precedente lavoro (2). Il medesimo concetto viene confermato dai risultati di Haddock (14), di Ulrich e coll. (33) (34) (35) e, per la canna da zucchero, da quelli di Halais (13).

L'andamento del contenuto in fosforo non segna variazioni notevoli, ma solo una leggera diminuizione lurante il ciclo vegetativo. Risultati analoghi vennero ottenuti da Wagner (36) e da Alexander e coll. (1)

Per quanto riguarda il potassio, la prima osservazione da fare è quella che le foglie di barbabietola si mostrano sensibili alla concimazione potassica. Pure coltivate in terreno abbondantemente fornito di K_2O scambiabile, le piante svelano le diverse dosi di concimi potassici con soddisfacente precisione.

Notevole è l'aumento di potassio riscontrato fra il primo e il secondo saggio sulle radici. Ciò richiama le stesse considerazioni fatte per l'azoto, circa gli effetti nocivi dell'accumulo di elementi minerali nelle radici, ma tenendo conto della circostanza che il potassio gioca un ruolo dominante sul processo della saccarogenesi (7) (17).

L'alimentazione globale presenta, durante tutto il ciclo vegetativo, dei valori quasi sempre proporzionali alle dosi di concimi somministrati.

Poichè il valore massimo di « S » si verifica nel periodo compreso fra il 120° e il 125° giorno dalla nascita delle piante, dai lati rilevati in questo periodo sono state ricavate le equazioni che indicano, per ogni tipo di concimazione, i rapporti fra le quantità dei tre elementi nutritivi nelle foglie.

Queste equazioni sono visibili nella tabella III, dove sono poste a confronto con le produzioni ottenute in ogni serie di parcelle.

Al punto di massima alimentazione globale, come si rileva dalla tabella III, i rapporti fra i tre elementi nutritivi nelle foglie di piante

Tabella III - **Relazione fra alimentazione globale, equilibrio fisiologico e produzione di barbabietole diversamente concimate**

Giorni dalla nascita	Concimazione	Alimentazione globale «S»	Equilibrio fisiologico	Prodotto ottenuto			
				Radici q/ha	Foglie e colletti q/ha	Polarizzazione	Saccarosio q/ha
120	0	17,065	$N = 0{,}626 \times K = 11{,}546 \times P$	203,500	117,333	16,40	33,374
123	1	18,610	$N = 0{,}608 \times K = 11{,}554 \times P$	206,333	98,250	17,70	36,520
123	2	18,763	$N = 0{,}563 \times K = 11{,}936 \times P$	227,833	157,583	16,40	37,364
Media . .		18,146	$N = 0{,}599 \times K = 11{,}678 \times P$	212,555	124,388	16,83	35,752

diversamente concimate, non presentano differenze sensibili. C'è da osservare, inoltre, che le produzioni ottenute nelle tre serie di parcelle non presentano quelle differenze che si potevano attendere dall'adozione di concimazioni diverse.

I motivi della mancata influenza della concimazione sulla quantità di prodotto possono risaltare dalle seguenti considerazioni.

Le formule di concimazione da noi adottate furono scelte senza tener conto delle disponibilità alimentari del suolo adibito all'esperimento. Pertanto gli scompensi esistenti nel terreno fra gli elementi nutritivi non solo non furono bilanciati ma, sotto certi aspetti, addirittura esaltati.

Nen era infatti nostro intendimento quello di ottenere le massime produzioni ma quello di indagare sui rapporti esistenti fra l'assorbimento degli elementi nutritivi nelle foglie e la quantità di elementi solubili contenuta nel suolo. Inoltre, nell'annata agraria 1955-56, l'andamento meteorico, caratterizzato da una primavera particolarmente asciutta, ebbe, nella zona dell'esperimento, influenza dominante sugli altri fattori della produttività.

C'è da osservare, comunque, che a valori uniformi del prodotto ottenuto corrispondono valori uniformi di equilibrio fisiologico. Esiste dunque fra la composizione delle foglie e la produzione una corrispondenza?

Torna opportuna, a questo proposito, la considerazione che l'assorbimento degli elementi minerali nelle foglie e la loro utilizzazione sono due fenomeni differenti, che si articolano in campi differenti della fisiologia vegetale. L'analisi delle foglie costituisce un indice del primo fenomeno ma non del secondo il quale esplica tuttavia notevole influenza sulla produzione. Se corrispondenza esiste fra composizione delle foglie e produzione, essa è dunque condizionata da molteplici fattori, dalla valutazione dei quali non si può certo prescindere.

Prove eseguite nell'annata 1956-57

Durante l'annata agraria 1956-57 sono state analizzate le foglie di barbabietole provenienti da quattro campi diversi. Il campionamento è stato eseguito, secondo il sistema già descritto, nel periodo che abbiamo giudicato corrispondente alla massima alimentazione globale.

I risultati delle analisi fogliari sono stati confrontati con la composizione del terreno, con la concimazione adottata e con le produzioni ottenute.

Campo n. 1: Bicocca (Catania)

In questo venne eseguito un esperimento parcellare di concimazione su due cultivar di barbabietola a semina autunnale, a cura della Stazione Sperimentale di Granicoltura di Catania.

Le analisi e i risultati da noi esposti si riferiscono alle quattro parcelle senza concimazione di una sola cultivar.

Cv. « Cesena ». — Semina: 14.XII.1956, nascita: 5.I.1957.
Concimazione: 0.
Prelevamento del campione delle foglie: 3.V.1957 (al 119° giorno dalla nascita).
Estirpamento: 6.VII.1957.

Terreno		Foglie		Prodotto	
Sabbia %	21,30	N % di sost. secca	3,826	Radici q/ha .	60,95
Limo %	27,90	P % di sost. secca	0,247	Foglie e colletti q/ha .	36,75
Argilla %	40,80	K % di sost. secca	5,962	Saccaros. q/ha	14,32
Calcare % . . .	8,00	alimentaz. globale .	10,035		
Humus % . . .	1,970	equilibrio fisiologico:			
N totale % . . .	0,116	N=0,641 × K=15,498 × P			
P_2O_5 solub. kg/ha .	46				
K_2O scamb. kg/ha .	162				
pH	7,30				

Campo n. 2: Torreallegra (Catania)

Prove di pieno campo eseguite dall' Ufficio Agronomico della S.p.A. Siciliana Zuccheri di Catania.

Cv. « Hillsog ». — Semina: 1.XII.1956, nascita: 15.I.1957.
Concimazione: perf. 6 q; solf. potassico 1,5 q; solf. ammonico 3 q per ettaro.
N. 3 nitratature per un totale di 1 q di nitr. di calcio per ettaro.

Prelevamento del campione di foglie: 18.V.1957 (al 123° giorno dalla nascita). Estirpamento: 15.VII. 1957.

Terreno		Foglie		Prodotto	
Sabbia %	19,30	N % di sost. secca	7,890	Radici q/ha .	520
Limo %	43,05	P % di sost. secca	0,749	Foglie e colletti q/ha .	200
Argilla %	37,65	K % di sost. secca	8,425	Saccaros. q/ha	65,5
Calcare %	8,70	alimentaz. globale .	17,064		
Humus % . . . ,	1,012	equilibrio fisiologico:			
N totale % . . .	0,144	N=0,936 × K=10,534 × P			
P_2O_5 solub. kg/ha .	261				
K_2O scamb. kg/ha .	1590				
pH	7,80				

Campo n. 3: Buttaceto (Catania)

Esperimento parcellare di concimazione eseguito a cura della Stazione Sperimentale di Granicoltura di Catania.

Cv. « Cesena ». — Semina: 14.XII.1956; nascita: 12.I.1957.

Concimazione: letame 300 q; perf. 8 q; solf. potassico 2 q; solf. ammonico 2,7 q per ettaro.

N. 3 nitratature per un totale di 1,5 q di nitrato di calcio per ettaro.

Prelevamento del campione di foglie: 12.V.1957 (al 120° giorno dalla nascita). Estirpamento: 24.VI.1957.

Terreno		Foglie		Prodotto	
Sabbia %	18,420	N % di sost. scca	5,381	Radici q/ha .	295
Limo %	42,720	P % di sost. secca	0,607	Foglie e colletti q/ha .	185,42
Argilla %	38,860	K % di sost. secca	8,719	Saccaros. q/ha	64,95
Humus %	2,120	alimentaz. globale .	14,707		
N totale % . . .	0,100	equilibrio fisiologico:			
P_2O_5 solub. kg/ha .	49,5	N = 0,617 × K = 8,864 × P			
K_2O scamb. kg/ha .	691				
pH	7,80				

Campo n. 4: Motta S. Anastasia (Catania)

Prova di orientamento di pieno campo a cura dell'Ufficio Bieticolo di Catania della Ass. Naz. Bieticoltori.

Cv. « Klein A.A. ». — Semina: 20.XII.1956; nascita: 10.I.1957.

Concimazione: perf. 6 q; solf. potassico 1,5 q; solf. ammonico 3 q per ettaro.

N. 2 nitratature per un totale di 1 q di nitr. di calcio.

Prelevamento del campione di foglie: 10.V.1957 (al 120° giorno dalla nascita). Estirpamento: 30.VI.1957.

Terreno		Foglie		Prodotto	
Sabbia %	31,450	N % di sost. secca	7,000	Radici q/ha	322
Limo %	34.590	P % di sost. secca	0,849	Foglie e colletti q/ha	120
Argilla %	33,960	K % di sost. secca	7,841	Saccaros. q/ha	71,30
Calcare %	15,00	alimentaz. globale	15,690		
Humus %	1,482	equilibrio fisiologico:			
N totale %	0,120	$N = 0{,}892 \times K = 8{,}261 \times P$			
P_2O_5 solub. kg/ha	190				
K_2O scamb. kg/ha	675				
pH	7,80				

La prima osservazione che scaturisce dall'esame dei risultati ottenuti è che le maggiori produzioni corrispondono, in generale, ai maggiori valori di alimentazione globale. I dati ottenuti farebbero supporre che un valore di alimentazione globale intorno a 17 dovrebbe corrispondere a produzioni soddisfacenti.

In quasi tutti i terreni analizzati nel corso del presente lavoro è emersa la deficienza di anidride fosforica solubile in rapporto alla quantità degli altri elementi assimilabili. Solamente nei campi nn. 2 e 4 dell'annata 1956-57, la quantità totale di P_2O_5 solubile (P_2O_5 esistente + P_2O_5 somministrata) supera la cifra di 300 kg/ha. Anche le dotazioni degli altri elementi nutritivi, nei due suddetti campi, possono essere considerate buone.

Le equazioni che esprimono l'equilibrio fisiologico per le barbabietole coltivate in questi due campi sono rispettivamente: $N = 0{,}936 \times K = 10{,}534 \times P$; $N = 0{,}892 \times K = 8{,}261 \times P$. Considerato che in questi due campi sono state ottenute le maggiori produzioni, si potrebbe supporre che un equilibrio fisiologico vicino all'ottimo sarebbe quello rappresentato dall'equazione $N = X.K = 10.X.P.$, dove X sarebbe tanto più vicino all'unità quanto maggiore è la produzione ottenuta.

Movendo da queste ipotesi, i dati dell'analisi fogliare ottenuti nell'annata 1955-56 mostrerebbero una alimentazione globale più che sufficiente ma uno squilibrio a favore del potassio nel rapporto N/K e uno squilibrio a favore dell'azoto, nel rapporto N/P.

Ciò indicherebbe eccesso di potassio e difetto di fosforo ed è quanto la stessa analisi del terreno ci segnala chiaramente.

La stessa situazione si noterebbe nell'annata 1956-57, nei campi nn. 1 e 3 nei quali, peraltro, è palese l'insufficienza della alimentazione globale.

Le concimazioni attualmente adottate in Sicilia per le colture da rinnovo sono suggerite (ma non sempre) dalla valutazione dei dati forniti dall'analisi del terreno e senza tuttavia attingere, con sicurezza, quei risultati che possono essere indicativi di una buona nutrizione minerale della pianta. Noi siamo certi che l'analisi delle foglie potrà dare a questo proposito degli orientamenti molto più utili.

Le deduzioni che abbiamo creduto di potere trarre dai risultati di due anni di indagini, rivestono, come è logico, solo un precario carattere di validità.

Tali deduzioni dovranno attendere conferma dai risultati di numerose, successive esperienze.

BIBLIOGRAFIA

(1) Alexander, J. T., Schmer, C. C., Orleans, L. P., and Cotton, R. H. The effect of fertilizer applications on leaf analysis and yield of sugar beets. *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 1954, p. 370.

(2) Barbagallo, L. Ricerche sul valore industriale delle barbabietole da zucchero prodotte in Sicilia. *Tecnica Agricola*, 1956, nn. 7-8.

(3) Beaufils, E. R. L'équilibre minéral dans le feuillage et dans le latex de l'*Hevea brasiliensis*. *Ann. Agron.*, 1956, vol. 7 (2), p. 205.

(4) Casale, F. Esperimenti sulla coltivazione della barbabietola da zucchero in Sicilia. *Tecnica Agricola*, 1955, nn. 5-6.

(5) Chapman, H. D., and Brown, S. M. Analysis of orange leaves for diagnosing nutrient status with reference to potassium. *Hilgardia*, 1950, vol. 19 (17), p. 501.

(6) Chapman, H. D., and Fullmer, F. Potassium and phosphorus status of California citrus orchards as indicated by leaf analysis surveys. *Citrus Levels*, 1951, No. 2.

(7) Donà dalle Rose, A. Disponibilità potassica e produzione bieticola. *L'Italia Agricola*, 1955, 92 (10), p. 712.

(8) Dotti, F., e Lalatta, G. L'analisi delle foglie come guida alla concimazione del pesco. *Ann. della Sperim. Agr.*, 1956, n. s., vol. X (3), p. 1062.

(9) Ducet, Y, Bats, J., et Dupony, Bros. Méthodes de dosage colorimétrique rapide. *Ann. Agron.*, 1951, vol. 2 (3), p. 367.

(10) Ferrari, C. Analisi microchimiche-colorimetriche. Bologna, C. Zuffi, 1947.

(11) Ferrari, C. Sulla valutazione della fertilità chimica del terreno. Nota II. Determinazione del fosforo totale nel terreno. *Ann. della Sperim Agr.*, 1954, n. s., vol. X (3), p. 813.

(12) Fullmer, F. S. Sugar beet leaf analysis survey in five western States. *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 1952, p. 166.

(13) Halais, P. Foliar diagnosis as a guide in the fertilization of sugar cane; leaf sampling methods and volumetric analyses. *Biological Abstracts*, 1950, 24, 30705. p. 2889.

(14) Haddock, J. L. The nitrogen requirement of sugar beets. *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 1952, p. 157.

(15) Lagatu, H. Méthode de contrôle chimique du mode d'alimentation de la vigne. *Compt. rend. Acad. Agric. France*, 1927, tome 13, p. 439.

(16) Lagatu, H., et Maumé, L. Le diagnostic foliare et son degré de sécurité. *Ann. de l'Ecole Nat. d'Agr. de Montpellier*, 1930, vol. 21, p. 271.

(17) Landrau, S., Landrau, Y, and Landrau, P. The influence of potassium on the yield and sucrose content of sugar cane. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 1955, Vol. 19 (1), p. 66.

(18) Lemmerman, O. Die Metoden für die Untersuchung des Bodens. Berlin 1934.

(19) Lind, J. Q., Turk, L. M., and Cook, R. L. Nutrient deficiencies diagnosed with foliar analysis and plant tissue test. *Journal Agron.*, 1950, Vol. 2 (8), p. 402.,

(20) Lind, J. Q., Turk, L. M., and Cook, R. L. Application of soil test, tissue test and foliar analysis to field experiment. *Soil Sci. Amer. Proc.*, 1950, Vol. 14, p. 236.

(21) Lundegard, H. Leaf analysis. London, Hilger and Watt, 1951.

(22) Maumé, L., et Dulac, J. Contrôle biochimique de la nutrition du blé. *Compt. rend. Acad. Agric. France*, 1951, tome 37 (15), p. 573.

(23) Maumé, L., et Dulac, J. Sur les valeurs estremes des proportions d'N, P, K, dans les fauiles. en relation avec la santé de la vigne. *Compt. rend. Acad. Sci.*, 1947, tome 225 (25), p. 1374.

(24) McCollam, M. E., and Fullmer, F. S. Surveying California citrus with leaf analyses. *Better Crops Plant Food*, 1954, Vol. 38 (5), p. 947.

(25) McCollam, M. E. The leaf analysis approach to crop nutrition. *Better Crops Plant Food*, 1952, Vol. 36 (10), p. 6.

(26) Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Coltivazione della barbabietola da zucchero a semina autunnale nel Mezzogiorno. Relazione sulla sperimentazione 1954-55.

(27) Ririe, D., Ulrich, A., and Hills, F. J. The application of petiole analysis to sugar beet fertilization. *Proc. Amer. Sugar Beet Technol.*, 1954, p. 48.

(28) Saywell, L., and Cunningam, B. Determination of iron-colorimetric o-fenantroline method. *Ind. and Eng. Chem.*, Anal. Ed., 1950, Vol. 9 (2), p. 67.

(29) Scharrer, K., und Lemme, J. Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Blattanalyse von Lundegard zur Ermittelung des Dungerbedürfnisses der Boden. *Zeit. für Pflanzenern., Düng. und Bodenkunde,* 1933, Bd. 60 (2), S. 125.

(30) Thomas, W. Foliar diagnosis: principles and practice. *Plant Phys.*, 1937, Vol. 12, p. 571.

(31) Tombesi, L., e Fortini, S. Alimentazione globale equilibrio fisiologico e rapporto K_2O/P_2O_5 — N in funzione di diverse formule di concimazione. *Ann. della Sperim. Agr.*, 1956, n. s., vol. X (3), p. 1062.

(32) Toniolo, L. Ricerche sulla determinazione dell'azoto nitrico fogliare nelle barbabietole da zucchero. *Ann. della Sperim. Agr.*, 1952, n. s., vol. VI (6), p. 1565.

(33) Ulrich, A. Critical nitrate levels of sugar beets estimated from analysis of petioles and blades. *Soil Sci.*, 1950, Vol. 69 (4), p. 291.

(34) Ulrich, A. Plant analysis as a guide in the nutrition of sugar beets in California. *Proc. Amer. Soc. of Sugar Beet Technol.*, 1948, p. 364.

(35) Ulrich, A., and Hills, F. S. Petiole sampling of sugar beet fields in relation to their nitrogen, phosphorus, potassium and sodium status. *Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 1952, p. 32.

(36) Wagner, H. Beiträge zum Wachstumsverlauf und zur Nährstoffaufnahme der Zuckerübe. *Zeit. für Pflanzenern., Düng. und Bodenkunde,* 1932, Bd. 27, S. 129.

(37) Wolf, B. Rapid fotometric determination of total nitrogen, phosphorus and potassium in vegetable materials. *Ind. and Eng. Chem.*, Anal. Ed., 1944, Vol. 16, p. 121.

(38) Zinzadze, C. Neue Methoden zur kolorimetrischen Bestimmung der Phosphor- und Arsensaure. *Zeit. für Pflanzenern., Düng. und Bodenkunde,* 1930, Bd. 16, S. 129.

RIASSUNTO

Vengono riferiti i risultati ottenuti dall'analisi delle foglie di barbabietole coltivate in Sicilia per due annate agrarie.

Stabilito un metodo standard di prelevamento e di analisi, gli AA. hanno indagato circa i rapporti esistenti fra la composizione delle foglie e le disponibilità alimentari del suolo, rilevando come tali disponibilità siano espresse fedelmente dai dati dell'analisi fogliare.

Gli AA. segnalano quindi la necessità d'identificare il valore di « equilibrio fisiologico » corrispondente alla massima produzione e formulano su tale argomento delle ipotesi che attendono una conferma negli esperimenti delle prossime annate agrarie.

SUMMARY

RESEARCH ON THE MINERAL NUTRITION OF SUGAR BEETS THROUGH FOLIAR ANALYSIS. I.

By Luigi Barbagallo and Pina Di Benedetto

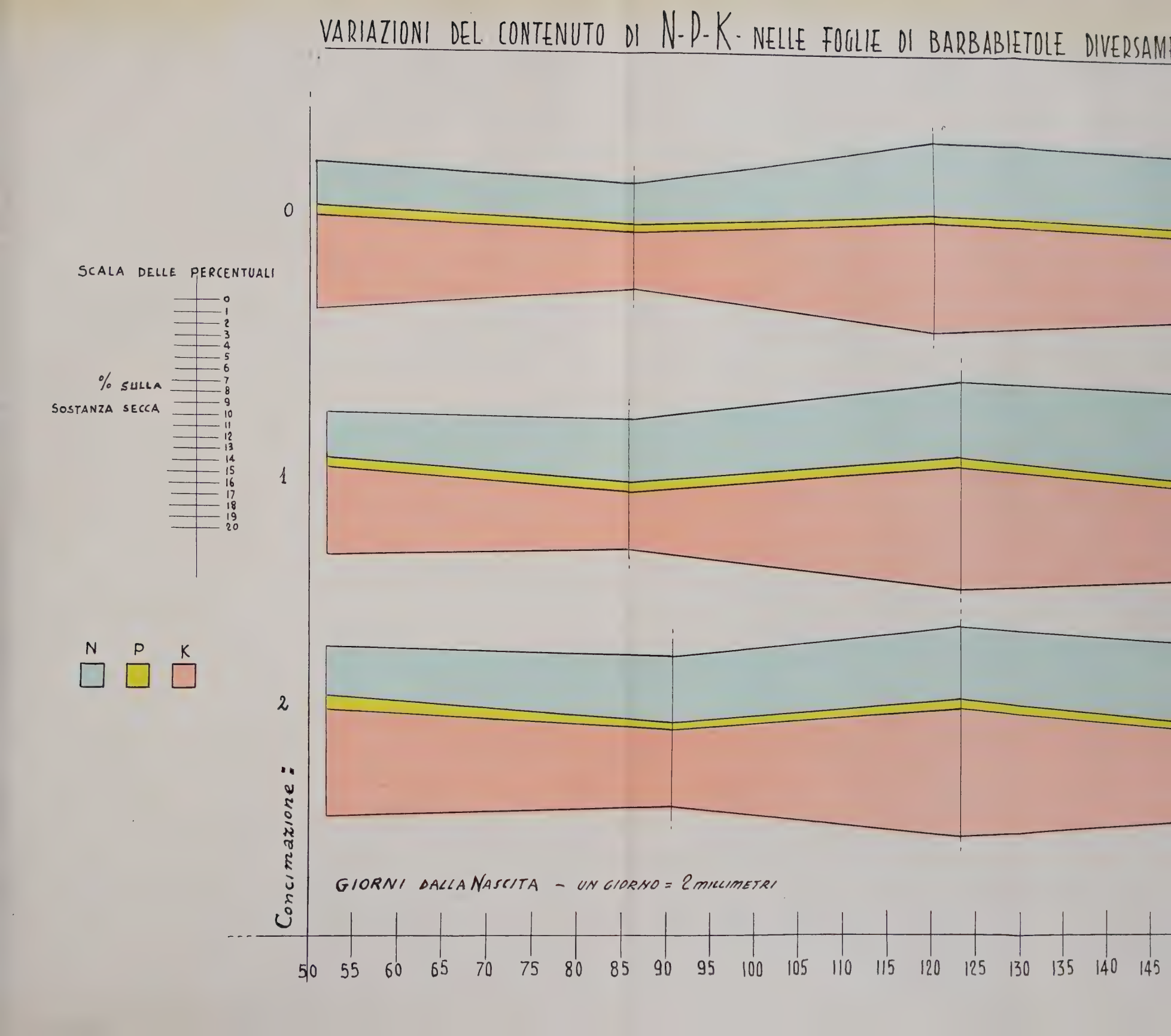
The results obtained from the analysis of sugar beet leaves cultivated in Sicily for two agrarian years are given.

Having established a standard method of sampling and analysis, the authors have investigated the relations existing between the composition of the leaves and the nutrition supply of the soil, indicating how this supply is faithfully expressed by the data of foliar analysis.

The authors then call attention to the necessity of identifying the point of physiological equilibrium corresponding to the maximum production, and, on this subject, they formulate hypotheses which await confirmation in the experiments of the coming agrarian years.

Ricevuto il 30 aprile 1958.

VARIAZIONI DEL CONTENUTO DI N-P-K - NELLE FOGLIE DI BARBABIETOLE DIVERSAM



OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
Sezione di Patologia vegetale
PISA

Giancarlo Treggi

AZIONE *IN VITRO* DI ALCUNI COMPOSTI ANTICRITTOGAMICI SULLA GERMINAZIONE DEI CLAMIDOCONIDI DI ALCUNE CARIE DEL FRUMENTO

È noto come fino a qualche tempo addietro gli agenti responsabili della carie del frumento fossero, in Italia, indicati in due specie classiche: *Tilletia levis* Kühn [*T. foetida* (Wall.) Liro] e *T. tritici* (Bjerk.) Wint.

Dall'indagine di Ciferri nel 1938 emergeva la preponderanza di *T. tritici* sulla *T. levis* nella media generale delle infezioni nel territorio italiano, nonchè la prevalenza della prima specie nelle regioni settentrionali e della seconda nelle zone del centro-sud.

Nel 1948 interessanti ricerche di Grasso (1) permettevano peraltro di tracciare un nuovo quadro delle infezioni da *Tilletia* in Italia, risultando in primo luogo il rinvenimento delle nuove specie *T. intermedia* (Gass.) Säv., *T. triticoides* Säv. e *T. brevifaciens* Fischer * e quindi una distribuzione totalmente diversa delle vecchie specie ** (fig. 1).

In conseguenza di questi risultati, ci è sembrato interessante indagare quale grado di sensibilità, *in vitro*, presentano le nuove specie di *Tilletia* rinvenute in Italia di fronte ai composti anticrittogamici di vecchia e nuova formulazione, nonchè il comportamento delle vecchie specie di fronte ai moderni anticrittogamici in comparazione a quelli di più vecchio uso.

---

* La validità di queste specie è discussa da Ciferri, il quale ne rileva la diagnosi dubbia basata sulla differenziazione morfologica fluttuante e reperibile solo statisticamente, senza presentare specializzazione matricale definita (2).

** In sostanza *T. foetida* (Wall.) Liro (o *T. levis* Kühn) va sostituendosi a *T. tritici* (Bjerk.) Wint. almeno nelle località del centro-nord. È, un poco, il fenomeno riscontrato già in America, nella regione delle Montagne Rocciose, e le cui cause, d'altra parte di ben difficile indagine, sono tutt'oggi assai discusse.

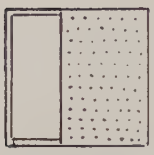


Fig. 1. – Distribuzione geografica delle specie di *Tilletia* (media generale) secondo più antichi rilievi (Ciferri)

Distribuzione delle varie specie di *Tilletia* secondo più recenti rilievi (Grasso)

Materiali e metodi

Il materiale di studio e precisamente *T. foetida* (Wall.) Liro, *T. tritici* (Bjerk.) Wint. e *T. triticoides* Săv ci è stato cortesemente fornito dal prof. Vincenzo Grasso, della Stazione di Patologia Vegetale di Roma, che pertanto vivamente ringraziamo. In base alla sua esperienza egli ci ha consigliato circa il metodo da seguire per ottenere, *in vitro*, la maggiore germinazione dei clamidoconidi unita alla migliore uniformità di distribuzione sul substrato al fine di poter effettuare letture microscopiche valide.

Invero noi stessi abbiamo saggiato vari metodi di germinazione dei clamidoconidi (3), sia su carta bibula in germinatoio di terracotta, sia su carta in piastra Petri, nonchè operando come indicato da Di Caro e Quagliotti (4); ma, conforme i già ricordati risultati di Grasso, si è trovato come meglio rispondente il metodo da questi adottato e già descritto da Kienholz e Heald (5).

Forse è opportuno ricordare che esso consiste nell'inficiare, con polvere ottenuta da cariossidi cariate, piastre Petri nelle quali è stato preventivamente distribuito agar-acqua al 2 %. L'inoculum si realizza disperdendo il contenuto di una cariosside cariata in cc 10 di acqua sterile e portando, quindi, cc 1 della sospensione per ogni piastra cercando che la distribuzione sulla superficie dell'agar sia più uniforme possibile. Incubazione per 10 gg alla temperatura di 9°-10° C.

In quanto agli anticrittogamici saggiati, essi furono i seguenti:

1) composto a base di ossicloruri di rame (Polvere Caffaro)
2) composto a base di ossiduli di rame (Kupfer Sandoz)
3) composto a base di idrato-O-clorofenolmercurio (Uspulum Bayer)
4) composto a base di chinoni alogenati (Sesan Caffaro)
5) composto a base di Captano (Orthocide 83)
6) composto a base di etilenbisditiocarbammato di zinco (Dithane Z 78)

Nella esecuzione materiale delle prove, gli stessi anticrittogamici, nelle quantità d'uso ed in quantità a queste inferiori e seriate, furono incorporati all'agar-acqua all'atto della preparazione delle piastre avendo cura di ottenere la distribuzione più omogenea.

L'osservazione fu eseguita sotto microscopio, effettuando letture in punti diversi delle piastre, conteggiando, su 500 clamidoconidi, i germinati ed i non germinati.

Risultati

I risultati raccolti figurano negli annessi grafici.

Al primo quesito propostoci: se, cioè, gli anticrittogamici di nuova formulazione inibiscano sufficientemente, nelle quantità normalmente consigliate e rispetto agli anticrittogamici di più antico uso, la germinazione di clamidoconidi delle specie di *Tilletia* sperimentate, i risultati raccolti consentono di rispondere affermativamente pur notandosi fra i vari composti alcune differenze.

Al secondo quesito: se *T. triticoides,* da poco rinvenuta in Italia, dimostri uguale o diversa sensibilità ai varî anticrittogamici, rispetto alle vecchie specie, gli stessi risultati informarono che la sua sensibilità di fronte agli anticrittogamici saggiati, non differisce notevolmente da quella presentata da *T. levis* e *T. tritici.* Se mai, *T. triticoides* appare un poco più sensibile di *T. levis* e un poco meno di *T. tritici* di fronte all'ossidulo di rame, ai composti mercuriorganici ed ai chinoni alogenati; più sensibile di *T. levis* ed ugualmente sensibile a *T. tritici* di fronte allo Zineb; pari sensibilità a *T. levis* e *T. tritici* di fronte all'ossicloruro di rame.

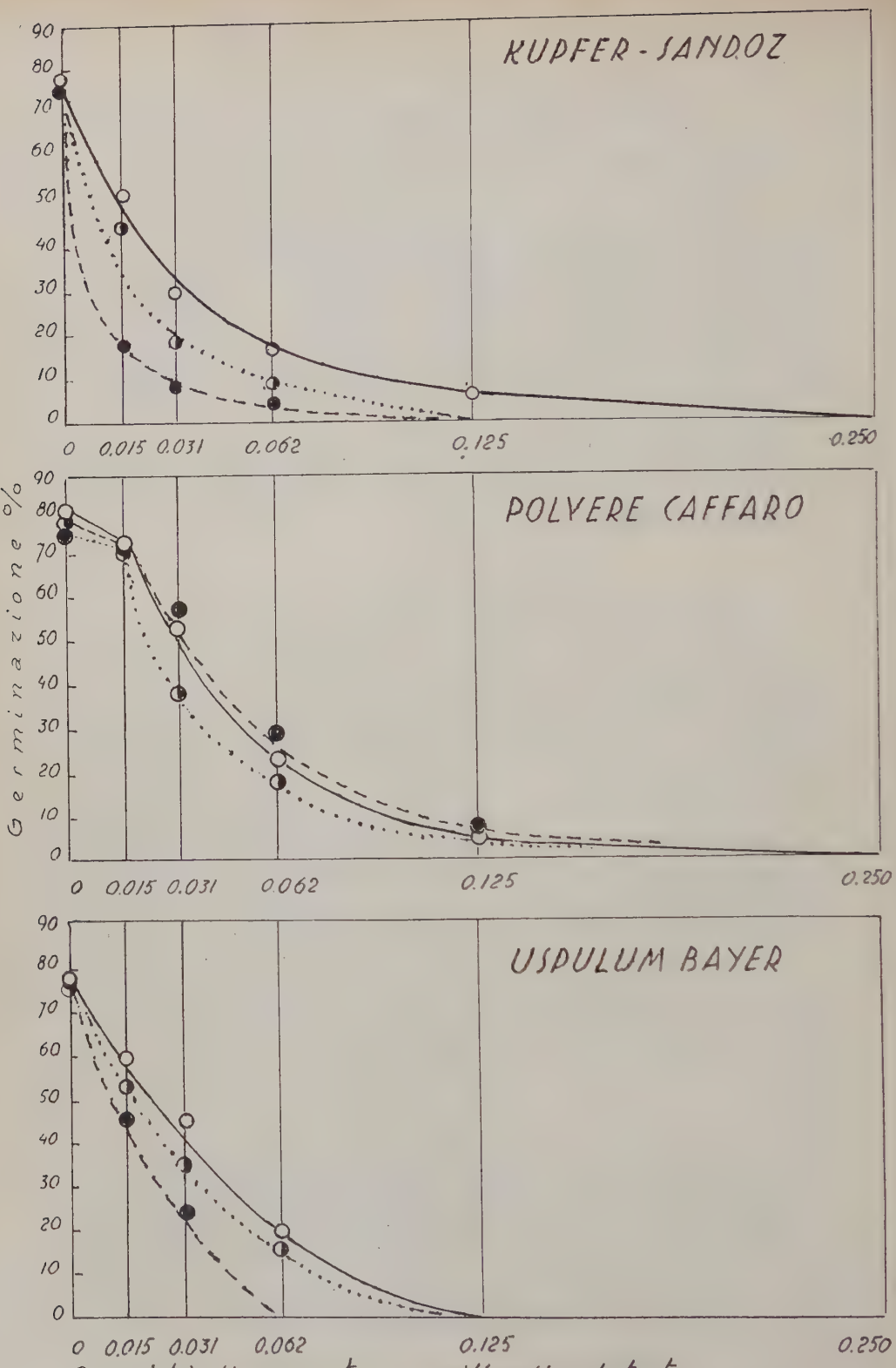
* * *

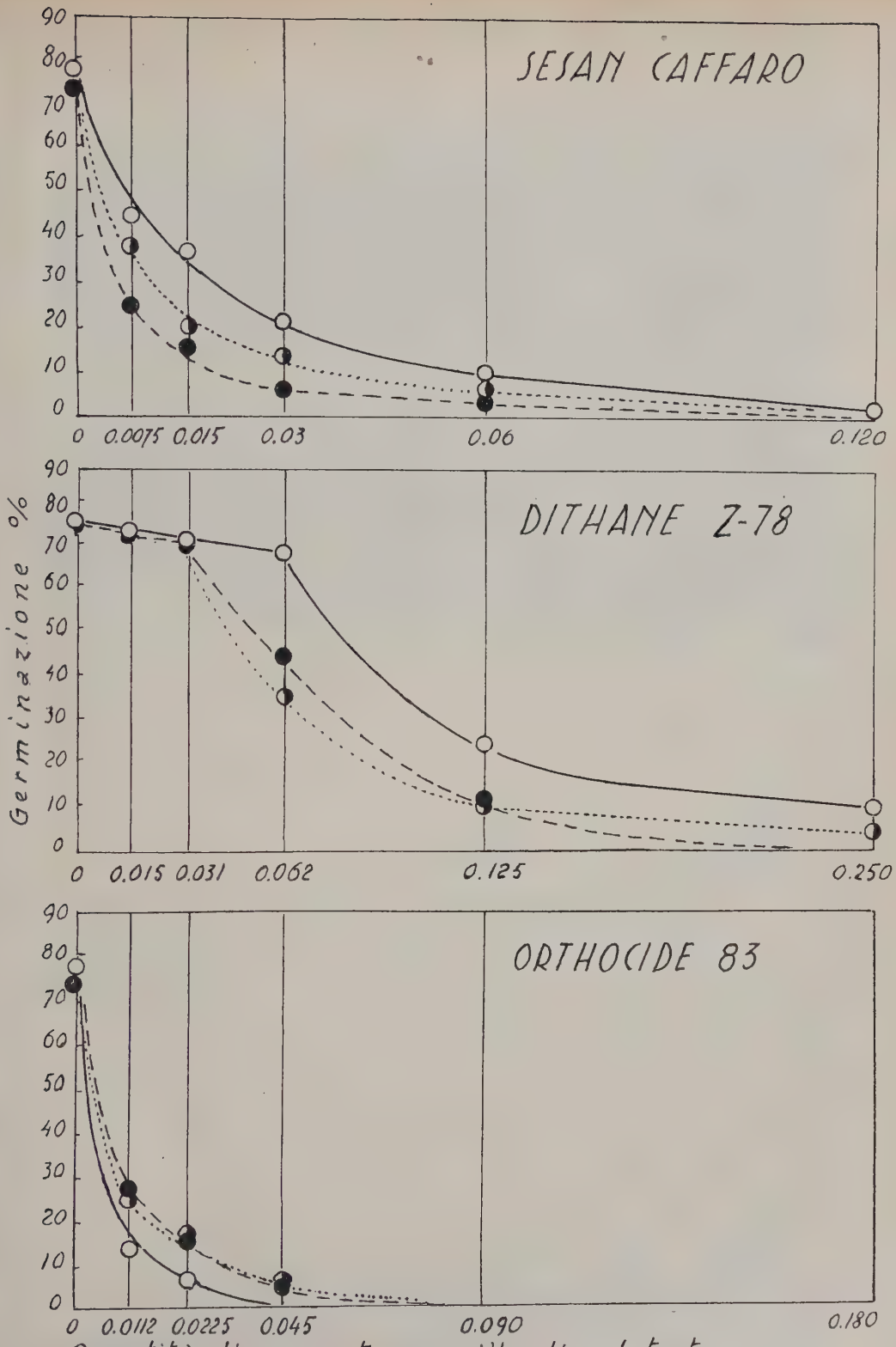
A complemento, è stato ritenuto opportuno saggiare l'azione dei ricordati composti sulla germinazione delle cariossidi di frumento *.

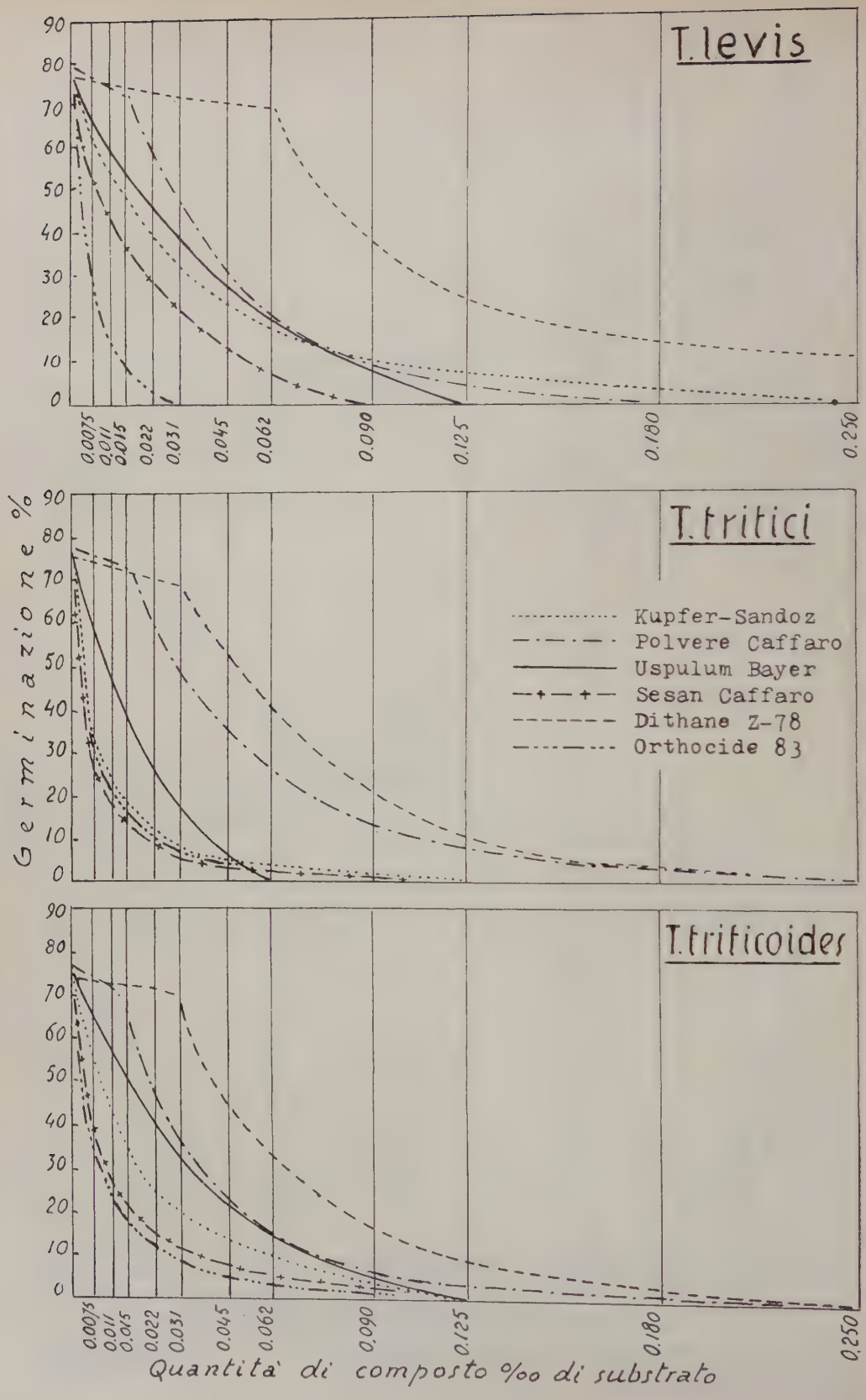
Per questo ci siamo preoccupati di eseguire i relativi saggi su cariossidi trebbiate a macchina e su cariossidi battute a mano stante il loro

---

* Al riguardo vedi le citazioni 6 e 7 nella bibliografia acclusa.


KUPFER - SANDOZ
POLVERE CAFFARO
USPULUM BAYER
Germinazione %
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0 0.015 0.031 0.062 0.125 0.250
Quantità di composto per mille di substrato
T. levis
T. tritici
T. triticoides


SESAN CAFFARO
DITHANE Z-78
ORTHOCIDE 83
Germinazione %
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0 0.0075 0.015 0.03 0.06 0.120
0 0.015 0.031 0.062 0.125 0.250
0 0.0112 0.0225 0.045 0.090 0.180
Quantità di composto per mille di substrato
T. levis
T. tritici
T. triticoides


T. levis
T. tritici
T. triticoides
Germinazione %
Kupfer-Sandoz
Polvere Caffaro
Uspulum Bayer
Sesan Caffaro
Dithane Z-78
Orthocide 83
0.0075
0.011
0.015
0.022
0.031
0.045
0.062
0.090
0.125
0.180
0.250
Quantità di composto ‰ di substrato

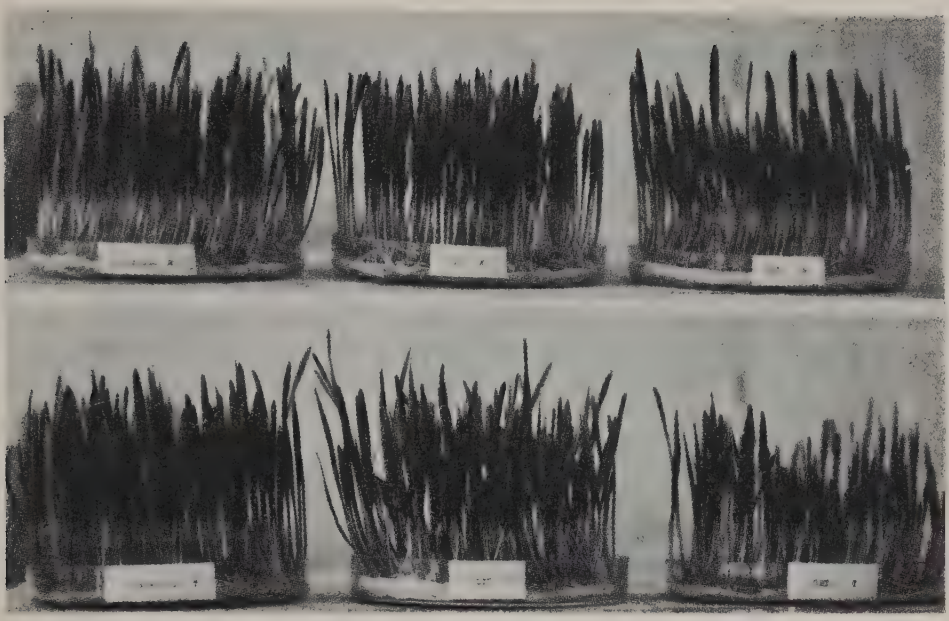


FIG. 2. – Esiti della germinazione di cariossidi di frumento: in alto, trebbiatura a mano; in basso, trebbiato a macchina. Da sinistra a destra, controllo, cariossidi trattate con Zineb e cariossidi trattate con Orthocide (83 %).

differente comportamento per l'eventuale nota presenza, nelle prime, di microlesioni.

Si è fatto uso di cariossidi di frumento « 1 BO 1273 » gentilmente fornitoci dal prof. M. Bonvicini, dell'Istituto di Allevamento vegetale per la Cerealicoltura di Bologna, che vivamente ringraziamo.

È risultato che i composti in parola non incidono sensibilmente sul potere germinativo delle cariossidi di frumento. Se mai l'unico composto che ha dato risultati non pienamente soddisfacenti è stato quello a base di chinoni alogenati; di fatto, questo composto, anche se non incide fortemente sulla germinazione, determina in una certa percentuale di cariossidi un più rallentato sviluppo.

È confermato che le cariossidi battute a macchina sono più sensibili alla presenza di composti anticrittogamici.

Conclusioni

Conforme quanto esposto si può concludere:

1) i nuovi anticrittogamici di sintesi, limitatamente a quelli sperimentati, manifestano, *in vitro*, indubbia azione anticarie;

2) *T. triticoides*, di recente rinvenimento in Italia, non presenta un comportamento, in linea di massima, gran che differente da *T. levis* e *T. tritici;*

3) gli anticrittogamici saggiati non incidono in maniera apprezzabile sulla germinazione delle cariossidi di frumento.

BIBLIOGRAFIA

(1) Grasso, V. Le specie di *Tilletia* del frumento esistenti in Italia e loro distribuzione geografica. *Annali Sper. Agr.*, 1948, n. s., vol. II, p. 525.

Grasso, V. La *Tilletia brevifaciens* G. W. Fischer in Italia. *Boll. Staz. Pat. Veg. Roma*, 1954, anno XII p. 97.

(2) Ciferri, R. Manuale di Patologia vegetale. Roma, 1955, tomo II, p. 940.

(3) Vedi per es. anche per ulteriore bibliografia:

Grasso V. La vitalità dei clamidoconidi di alcuni Ustilaginali in prove di germinazione di laboratorio. *Ann. Sper. Agr.*, 1952, n. s., VI, p. 1555.

Ponchet, J. Sur le traitement de la carie du blé et du charbon de l'avoine. *Annales des Epiphyties*, 1955, n° 3.

Lansade, M., Ponchet, J.. et Guntz, M. Nouveaux essais de traitement de la carie du blé: *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. *Annales des Epiphyties*, 1951, n°s 3-4.

(4) Di Caro, S., e Quagliotti, F. Ricerche sul valore anticarie di diversi prodotti. *Annali Sper. Agr.*, 1954, vol. VIII, pp. 1337-1954.

(5) Kienholz, J. R., and Heald, F. D. Cultures and strains of the stinking smut of wheat. *Phytopathology*, 1930, Vol. XX, pp. 495.

(6) Grasso, V. La lotta contro le carie del grano con composti di rame e di mercurio in rapporto alla loro influenza sul potere germinativo delle cariossidi. *Annali Sper. Agr.*, 1949, vol. III, fascicolo straordinario.

(7) Borzini, G., e Tomoselli, R. Sull'azione fisiologica di anticrittogamici usati nella «concia» a secco di cariossidi di frumento presentanti lesioni dovute alla trebbiatura meccanica. *Not. Mal. Piante*, 1949, 2.

RIASSUNTO

Sono stati saggiati, in vitro, alcuni composti anticrittogamici, di nuova e più antica formulazione, nei confronti del loro potere di inibizione sulla germinazione di clamidoconidi di *Tilletia levis* Kühn e *T. tritici* (Bjerk.) Wint., agenti della carie del frumento di antica diffusione in Italia, e di *T. triticoides* Säv., di assai recente reperimento. I compo-

sti di nuova formulazione mostrano, a fronte di quelli di più antico impiego, soddisfacente potere anticarie sia sulle vecchie che nuove specie di *Tilletia*; *T. triticoides*, infine, non ha fornito, all'azione dei composti anticrittogamici, risultati segnatamente discosti da quelli di *T. levis* e *T. tritici*.

SUMMARY

ACTION *IN VITRO* OF CERTAIN FUNGICIDES ON THE GERMINATION OF CHLAMYDOCONIDIA OF *TILLETIA* SPECIES

By Giancarlo Treggi

Some fungicides of new and older formula have been tested *in vitro* in regard to their power of inhibiting the growth of chlamydoconidia of *Tilletia levis* Kühn and *T. tritici* (Bjerk.) Wint., for a long time distributed in Italy, and of *T. triticoides* Säv., more recently discovered. In comparison to the fungicides which have been longer in use, the new compounds show satisfactory anti-smut power, both on the old and on the new species of *Tilletia*; the results of the action of compounds on *T. triticoides* have not differed markedly from those on *T. levis* and *T. tritici*.

Ricevuto li 30 aprile 1958.

OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
CAGLIARI

Francesco Boselli

STUDI ED OSSERVAZIONI SULLA LOTTA ANTIDACICA IN SARDEGNA

Possibilità d'impiego del parathion con eliminazione dei residui in eccesso nell'olio

Per oltre quattro anni la questione dei residui di parathion nell'olio d'olivo ha tenuto in agitazione tecnici e olivicoltori in Italia e fuori. Essa ha alimentato vivaci polemiche fra i primi, determinando disorientamenti notevoli fra i produttori, impedendo talora l'applicazione di progressi tecnici, con danno, notevole per l'economia di un ramo di fondamentale importanza dell'agricoltura italiana.

Riteniamo pertanto che meritino considerazione i risultati delle analisi degli olii provenienti da oltre 40.000 piante, trattate nella campagna 1957 mediante atomizzatori a basso volume, applicando il sistema del parathion in poltiglia bordolese 1 %, sistema escogitato ed applicato in Sardegna fin dal 1954.

Finora l'applicazione di questo sistema aveva dimostrato la possibilità di ridurre al disotto del limite tollerato di 1 ppm. il residuo del parathion nell'olio, quando il metodo di spandimento usato era quello del volume normale. Con gli atomizzatori a basso volume, almeno nel 1955, applicando una soluzione a concentrazione quintupla di quella normale, nella sperimentazione in Sardegna riguardante 20.000 piante, erano stati ottenuti olii con residui di parathion variabili da 1 a 2 ppm. Ciò fu dovuto, come cercheremo di dimostrare, al fatto che gli atomizzatori a basso volume di grande potenza, vennero usati da mano d'opera inesperta e furono impiegati quantitativi di soluzione superiori a quelli necessari.

Nel 1957, abbiamo cercato d'eliminare quest'inconveniente e siamo riusciti ad ottenere — come ci ha comunicato nel marzo 1958 l'Istituto Superiore di Sanità — il seguente risultato: su 25 campioni di olio, provenienti da oliveti trattati con parathion a basso volume, 18 non presentano tracce di questo prodotto mentre 6 di essi contengono ancora residui compresi fra il 0,15 e il 0,7 ppm.; infine 1 campione raggiunge l'1,15 ppm., cioè supera di una frazione quasi insignificante il limite tollerato.

Il presente lavoro, basato sui dati statistici relativi ai consumi di soluzione sia a volume normale, sia a basso volume, tende a dimostrare come i residui di parathion negli olii dipendano dal carico di principio attivo ricevuto dalle singole piante. Il che appare perfettamente logico.

1. — Alcuni cenni sulla questione dei residui e sulla nostra sperimentazione al riguardo

La questione dei residui fu presa in considerazione in Sardegna fin dal 1952, in seguito ai risultati delle analisi di campioni di olio inviati all'Istituto Superiore di Sanità e provenienti da oliveti trattati in quell'anno, in provincia di Cagliari, con soluzioni di parathion.

I risultati di analisi per questi campioni dimostrarono che detti olii contenevano residui di parathion variabili da 3,8 a 5-6 ppm.

Riferendo questi dati si concludeva: «Questi residui vanno oltre i limiti di tolleranza ammessi e dimostrano l'inapplicabilità di dosi elevate di DDT e di esteri fosforici»*.

Nel 1952 era stata sperimentata in Sardegna una serie di prodotti cloroderivati fra cui DDT e Dieldrin. Erano state impiegate soluzioni al 2 e al 3 % di un prodotto contenente il 50 % di DDT, ottenendo olii con circa 100 ppm. di DDT. Erano stati impiegati anche prodotti commerciali a base di parathion contenenti il 15 % di principio attivo, alla dose di g 600 per ettolitro, e cioè, le soluzioni usate contenevano circa 90 g di p.a. (parathion puro).

La nostra conclusione merita alcuni chiarimenti.

Nel 1952, le autorità sanitarie non si erano ancora pronunciate in merito ai rischi connessi con l'impiego dei nuovi insetticidi di sintesi che, già da alcuni anni, venivano largamente applicati nelle nostre campagne, sia come cloro-derivati, sia come fosfo-derivati. Non esisteva dunque alcuna disposizione ufficiale riguardante i limiti tollerati per questi prodotti, nelle sostanze alimentari.

Malgrado ciò, gli entomologi sperimentatori erano bene a conoscenza dei rischi derivanti dalle applicazioni, sia per gli operatori, sia per i residui, poichè conoscevano, naturalmente, l'abbondante letteratura esistente al riguardo negli altri Paesi. Si sapeva dunque che la Food and Drug Administration degli Stati Uniti ammetteva, come tollerabili per il DDT,

---

* Boselli, F. Risultati della sperimentazione antidacica in Sardegna, nel 1952. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1954, n. s., vol. VIII, num. 3.

da 7 a 10 ppm., essendo noto il potere d'accumulo di questa sostanza in alcuni organi degli animali a sangue caldo, mentre per il parathion era consentita una tolleranza di 3 ppm.

Era quindi un dovere morale per gli sperimentatori tener conto di tali dati, e cio spiega a sufficienza perchè, senza nessun obbligo, noi inviammo ad analizzare i campioni di olio e le conclusioni a cui si pervenne.

Nel 1953, poichè l'impiego degli insetticidi di sintesi, pur efficacissimi, presentava notevoli rischi dal punto di vista igienico in una larga applicazione, anche in Sardegna non furono mosse difficoltà per un ennesimo esperimento, su scala nazionale, del metodo delle esche o metodo Berlese, per quanto, nel 1952 (cfr. l. c.) una nostra sperimentazione accuratissima, avesse dimostrato, nel modo più indubbio, la scarsissima e quasi nulla efficacia di questo metodo in confronto ai risultati ottenibili con insetticidi di sintesi.

I risultati ottenuti da questa ultima prova del metodo Berlese nell'Italia meridionale furono negativi. La prova ebbe il vantaggio di dimostrare l'obiettività e la serietà degli sperimentatori che, dal 1926 in poi, sia pure in mezzo a polemiche e diatribe, erano giunti agli stessi risultati, e di eliminare qualsiasi dubbio in proposito.

Al principio del 1954, la questione della lotta antidacica in Italia si trovava ad un punto fermo: insufficiente efficacia del metodo Berlese, non sicurezza, dal punto di vista igienico, delle applicazioni degli insetticidi di sintesi.

Malgrado ciò era evidente, almeno per quanto riguardava la sperimentazione, la necessità d'insistere, con opportuni accorgimenti, sugli insetticidi di sintesi, in modo da rimuovere l'ostacolo dei residui nell'olio.

Infatti, nel 1954, era fuori di discussione l'efficacia del parathion nei confronti della lotta antidacica. Non vi era alcun bisogno di dimostrare un'efficacia, dopo tre anni di esperimenti, degli esteri fosforici a base di parathion, di cui G. Martelli aveva dimostrato fin dal 1950-51 le proprietà sistematiche, e cioè la capacità di penetrare nei tessuti dell'oliva e di uccidere uova e larve della mosca delle olive (*Dacus oleae*).

Nella lotta antidacica la proprietà sistematica è preziosa e risolutiva. Essa permette senz'altro di eliminare dalla sperimentazione i prodotti che ne sono privi.

A nostro parere, dunque, nel 1954 il campo di sperimentazione veramente utile era notevolmente semplificato, essendo stati eliminati progressivamente: i sistemi protettivi della drupa e i sistemi delle esche, perchè economicamente inefficaci, ed infine i cloroderivati, perchè, oltre a lasciare residui elevatissimi (oltre 100 ppm.) alla dose efficace, erano privi di proprietà sistemiche.

È difficile, dunque, dare una spiegazione del perchè in Italia, nel 1954 e negli anni seguenti, abbia avuto luogo una sperimentazione farraginosa e complicatissima, estremamente difficile a seguire nelle copiose e volumi nose pubblicazioni, anzichè una sperimentazione utile, limitata alla ricerca del come potevano essere eliminati o ridotti nell'olio i residui dell'estere fosforico più efficace in questa lotta, e cioè il parathion.

In Sardegna, dal 1954, la nostra sperimentazione fu diretta in questo senso.

Avemmo la fortuna in quell'anno di disporre di un oliveto di circa 2700 piante in Alghero, da destinare alla sperimentazione, senza alcuna riserva per i risultati, sia nei riguardi dell'efficacia, sia nei riguardi di residui di antiparassitari negli olî. ,

In questo oliveto si cercò di stabilire se soluzioni contenenti dosi minime di parathion, abbinate con una sostanza repellente per la mosca delle olive, permettevano di ottenere un'efficacia sufficiente dal punto di vista economico, con l'eliminazione degli eccessi di residuo negli olî.

Non vi era per noi alcun dubbio che la dose di 90 g di p. a. applicata nel 1952, rappresentata dalla soluzione al 0,6 % e cioè di 600 g di un prodotto commerciale al 15 % di p. a., poteva essere ridotta sostanzialmente, senza diminuirne l'efficacia, almeno da un punto di vista economico.

Riducendo infatti a 400 g il parathion 15 % commerciale nell'ettolitro di soluzione si otteneva un'efficacia altissima, molto prossima al 96-97 % e, riducendo ancora a 200 g, la soluzione aveva ancora un certo grado di efficacia, per quanto non sempre costante. Si poteva presumere quindi che l'aggiunta di un repellente avesse un effetto coadiuvante del parathion.

Nel 1950, in Sardegna, erano stati sperimentati largamente i sistemi cosidetti « protettivi della drupa », consistenti nell'imbrattare le olive sulla pianta, con le sostanze più svariate (sistemi De Luca, Russo, Costantino, ecc.) e fra questi sistemi era stato applicato anche quello notoriamente impiegato in alcune regioni della Spagna meridionale, consistente nell'impiego di poltiglia bordolese ipercalcica, e cioè una poltiglia bordolese con l'1 % di solfato di rame ed il 4 % di calce.

Questo sistema ci aveva dato risultati d'immunità del 100 % fino a circa la metà di ottobre, nell'oliveto trattato nella zona di Capoterra-Cagliari, cioè superiori a tutti gli altri. Ma, alla fine di ottobre e in novembre, l'immunità riscontrata a metà ottobre si era ridotta sensibilmente.

Nell'inverno 1953-54, l'oliveto di Sassari (circa 1 milione di piante) si presentava in condizioni disastrose per la defogliazione, sopravvenuta fin dal mese di dicembre, in seguito ad un violentissimo attacco di cicloconio, fenomeno abbastanza frequente nella zona.

FIG. 1. – Lotta antidacica in Sardegna (anno 1957). – Squadra operante con atomizzatori spalleggiati a basso volume.

FIG. 2. – Irrorazione a basso volume di olivi con atomizzatore pesante, trainato a trattore. Con 12 apparecchi simili sono state trattate giornalmente circa 6000 piante.

Considerando queste due circostanze, la convenienza d'utilizzare, come coadiuvante del parathion, la poltiglia bordolese era giustificata doppiamente dal punto di vista tecnico, sia per la sua utilità nella lotta antidacica, sia per la necessità contingente della lotta contro il cicloconio.

Il solo ostacolo al suo impiego consisteva nel fatto che la compatibilità del parathion era messa in dubbio, poichè la molecola di questo estere si scompone in ambiente alcalino. Ciò poteva essere evitato utilizzando una poltiglia bordolese acida o neutra.

Nel 1954, ad Alghero, fu sperimentato dunque il metodo da noi ideato consistente in 3 applicazioni di una soluzione di 150 g di parathion 20 % p. a. (corrispondenti a g 30 di p. a.) in 1 ettolitro di poltiglia bordolese 1 % acida o neutra.

Non solo i risultati di queste applicazioni furono positivi intorno al 90 % per quanto riguarda l'efficacia; ma l'olio ottenuto dai lotti trattati con questa soluzione risultò con un residuo di parathion del 0,5 p.p.m., cioè inferiore al limite tollerato di 1 p.p.m. e, per quanto è a mia conoscenza, fu questa la prima volta che le analisi dettero tale risultato *.

Questo risultato, da noi ritenuto veramente importante, fu comunicato nella riunione antidacica del gennaio 1955 a Firenze e nel maggio dello stesso anno, nella riunione di Atene, promossa dalla FAO.

2. — La sperimentazione con parathion del 1955 in Sardegna

La riunione del maggio 1955 ad Atene mise in evidenza la gravità della questione dei residui di parathion negli olî. Fino ad allora, infatti, le autorità sanitarie italiane non si erano pronunciate in modo reciso, ma proprio in questa riunione, l'Istituto Superiore di Sanità, dichiarò che non sarebbero stati ammessi residui di questa sostanza negli olî, prima che una accurata sperimentazione non avesse dimostrato l'assoluta innocuità dell'estere fosforico.

Questa presa di posizione derivava dal fatto che, fin dall'autunno 1954, gli Stati Uniti d'America avevano abbassato il limite tollerato per residui di parathion nelle sostanze alimentari da 3 ad 1 p.p.m. e, nella primavera 1955, poco prima della riunione, era corsa voce che disposizioni successive avrebbero richiesto, in America, l'assenza assoluta di questa sostanza.

Cosa strana, alla stessa riunione si dava comunicazione che, proprio in Italia, un noto tossicologo, l'Aiazzi-Mancini, in seguito a ricerche sperimentali sosteneva la tesi che l'ingestione di olio contenente fino a 25

---

* Boselli, F. Risultati della sperimentazione antidacica in Sardegna, nel 1954, con parathion e derivati sintetici clorurati, abbinati a poltiglia bordolese. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1956, n. s., vol. X, num. 2.

parti di parathion per milione, poteva essere tollerata senza perturbazioni fisiologiche, anche in una dieta prolungata per diversi mesi *.

Nel corso dell'estate 1955 risultò priva di base la voce che negli Stati Uniti d'America le sostanze alimentari contenenti residui di parathion sarebbero state considerate non commestibili. L'Osservatorio di Fitopatologia per la Sardegna durante il mese di agosto richiese che fosse consentito di eseguire nell'Isola una prova sperimentale, finanziata dalla Regione Autonoma Sarda, riguardante il trattamento di 20.000 piante, con soluzioni di parathion abbinata a poltiglia bordolese, secondo la formula che, nel 1954, aveva dato residui di parathion, nell'olio, inferiori ad 1 p.p.m., e che questo limite fosse riconosciuto, almeno temporaneamente ed ufficiosamente, come sicuro dalle autorità sanitarie italiane.

Ciò poteva esser accordato senza rischi, poichè nelle annate precedenti era stato consumato, senza inconvenienti di rilievo, olio proveniente da lotti sperimentali, con oltre 5-7 p.p.m. ed inoltre Aiazzi-Mancini insisteva, con prove sperimentali, sul fatto che «oli contenenti fra 3 e 5 p.p.m. potevano essere utilizzati senza pericolo». Quest'opinione era condivisa da altri tossicologi. In forma ufficiosa fummo informati che la prova poteva essere eseguita con il limite di tolleranza richiesto.

I piani stabiliti per questa prova sperimentale non riguardavano soltanto l'impiego del parathion. Poichè la deficienza d'acqua è cosa notoria per la Sardegna, nel 1955 avevamo stabilito d'applicare la soluzione antiparassitaria, per mezzo di atomizzatori da grande lavoro, su almeno 3/4 delle 20.000 piante da trattare.

Gli atomizzatori a basso volume avevano fatto la loro comparsa in Italia, per quanto io so, nel 1954. In Sardegna, potevamo disporre di alcuni di questi apparecchi dalla fine di quell'anno.

Nelle prevalenti condizioni di aridità esistenti in Sardegna, l'utilità di un mezzo capace di far risparmiare la ricerca e il trasporto, a notevoli distanze, di forti quantitativi d'acqua è intuitiva: per cui non si poteva aver dubbi sull'opportunità di impiego del nuovo mezzo di spandimento nella lotta antidacica. Nel 1955, anno di grave siccità, sarebbe stato impossibile reperire ed ottenere tutto il quantitativo d'acqua occorrente per trattare tre volte, dall'agosto all'ottobre, 20.000 piante col metodo normale, nella zona di Alghero, fra le più aride dell'Isola.

Perciò, nel 1955, solo 4000 piante furono trattate con una motopompa Berthoud a volume normale e almeno 15.000 vennero trattate con atomizzatori del tipo Kiekens Dekker da 4,5 HP istallati su jeeps.

---

* Aiazzi-Mancini, M., e Pepeu, G. Studio tossicologico del parathion presente nell'olio di oliva di uso alimentare. *Arch. It. Sc. Farmacol.*, 1955, III, 5.

I risultati di quest'esperimento su larga scala furono positivi e probanti in grado estremo, tanto più che, proprio il 1955, fu una annata disastrosa per l'olivicoltura italiana a causa di un attacco generale della mosca, che determinò perdite valutate ufficialmente intorno a 40 miliardi.

Le 20.000 piante trattate nella zona di Alghero appartenevano a 30 oliveti diversi, circondati da oliveti non trattati. Mentre quest'ultimi avevano completamente perduto, a terra, la produzione già alla fine di novembre, i visitatori potevano, alla metà di gennaio, constatare che le piante trattate conservavano intatto il prodotto. Ciò fu constatato non soltanto dagli olivicoltori sardi, ma anche da valorosi tecnici specialisti in olivicoltura, fra i quali il prof. Bruschi, che proprio in quell'anno erano ospiti in Sardegna per lo studio dei problemi olivicoli. Forse avemmo il torto di non pubblicare una relazione particolareggiata.

I tre trattamenti consistettero, nel 1955, nell'applicare una soluzione di 150 g di parathion commerciale al 20 % di principio attivo, in 1 hl di poltiglia bordolese 1 % neutra oppure acida. Questa formula riguarda le 4000 piante trattate a volume normale. Le 15.000 piante trattate con atomizzatori ricevettero una soluzione di g 750 di parathion commerciale al 20 % di principio attivo, in 1 hl di poltiglia bordolese 1 %, cioè una soluzione concentrata cinque volte rispetto al solo parathion.

I trattamenti furono iniziati intorno al 30 agosto e si conclusero entro il 20 ottobre. All'inizio dei trattamenti l'attacco della mosca fu valutato intorno al 60-70 % delle olive. Naturalmente si trattava di punture, oppure di larve nei primi stadî. Nel mese di settembre piogge insistenti disturbarono i trattamenti senza influire sui risultati finali. L'intervallo fra i trattamenti fu di 20 giorni.

La valutazione dei risultati dell'esperimento non dipendeva, naturalmente, solo dall'efficacia riscontrata, ma dall'analisi degli olî. Se i residui di parathion negli olî provenienti da oliveti trattati con atomizzatori risultavano inferiori ad 1 p.p.m. la questione della lotta antidacica poteva considerarsi pienamente risolta.

I campioni furono raccolti durante il mese di dicembre a circa 60 giorni di distanza dall'ultimo trattamento e si ebbero i seguenti risultati: gli oliveti trattati con la motopompa Berthoud, e cioè a volume normale, dettero olî con residui che non superavano 0,66 p.p.m. (cfr. tabella I); gli oliveti trattati con gli atomizzatori a basso volume, con l'impiego di una formula quintupla di quella normale, dettero olî con residui variabili da 1,02 p.p.m. a 2 p.p.m. in ben 11 campioni su 13. Un solo campione raggiunse i 3 p.p.m. * (cfr. tabella II).

---

* I campioni inviati per l'analisi furono 16; di questi 3 si riferiscono a volume normale.

TABELLA I. - **Anno 1955: Rapporto fra i risultati delle analisi pe**
Oliveti trattati a volume normale con soluzione di g 150 d

Località	Proprietà	Piante trattate (a)	Totale litri di soluzione impiegata (b)	Litri di soluzio per 3 trattament (c) (c = b/a)
S. Lussorio . . .	VED. M.	1.184	24.600	20,77
S. Giuliano . . .	P. Z.	1.305	28.600	21,90
S. Giuliano . . .	M. DE A.	952	22.700	23,84
S. Lussorio . . .	F. P.	635	17.700	27,87
Carico medio per pianta . . .				23,59

TABELLA II. - **Anno 1955: Rapporto fra i risultati delle analisi pe**
Oliveti trattati a basso volume con soluzione di g 750 di parathio

Località	Proprietà	Piante trattate (a)	Totale litri di soluzione impiegata (b)	Litri di soluzio per 3 trattament (c) (c = b/a)
Bidonì	P. Z.	2.821	16.000	5,67
Rumbos	R. T.	825	4.800	5,82
Pollina	G. F.	600	3.500	5,83
S. Giovanni . .	G. S.	250	1.800	7,20
Fundone	M. U.	430	3.200	7,44
S. Agostino . .	G. M.	650	4.900	7,53
Garrone	F. T.	379	2.930	7,73
Carmelo	G. F.	1.150	9.100	7,91
Pollina	F.lli M.	570	4.550	7,98
S. Anna	G. M.	400	3.200	8,00
Carrabuffas . . .	E. B.	800	6.450	8,06
Cuguttu	P. N.	400	3.400	8,50
Scaletta	B. S.	623	5.300	8,50
Fasolis	R. F.	500	4.275	8,55
Garrone	E. C.	401	3.550	8,85
Pollina	S. F.	580	5.150	8,88
S. Anna	P. M.	33	300	9,09
Nieddu *	R. P.	1.500	13.650	9,10
Fangal *	N. U.	144	1.400	9,72
Carico medio a pianta . . .				7,91

* I risultati delle analisi riferiti a questi campioni appaiono nettamente contrastanti e ritenia

esidui di parathion negli olii e carico di antiparassitario a pianta. arathion 20% in 1 hl di poltiglia bordolese 1% (Zona di Alghero)

r pianta	Carico di parathion per pianta		Risultati delle analisi eseguite dall'Istituto Superiore di Sanità (15 . III . 1956)	
er 1 trattamento (d) (d = c/3)	Tecnico (g) (e) (e = c × 1,5)	Principio attivo (g) (f) $\left(f = \frac{e \times 20}{100}\right)$	Numero campioni	Parti per milione
6,92	31,15	6,22	—	—
7,30	32,85	6,56	182–(2)	0,60–0,66
7,94	35,76	7,15	192–(12)	0,62–0,61
9,29	41,80	8,36	196–(16)	0,50–0,48
7,86	35,39	7,07		

esidui di parathion negli olii e carico di antiparassitario a pianta. 0% in 1 hl di poltiglia bordolese 1%: 3 trattamenti (zona di Alghero)

r pianta	Carico di parathion per pianta		Risultati delle analisi eseguite dall'Istituto Superiore di Sanità (15 . III . 1956)	
er 1 trattamento (d) (d = c/3)	Tecnico (g) (e) (e = c × 7,5)	Principio attivo (g) (f) $\left(f = \frac{e \times 20}{100}\right)$	Numero campioni	Parti per milione
1,89	42,45	8,48	188–(8)	1,58–1,55
1,97	43,57	8,70	183-(3)	1,76–1,75
			189–(9)	1,04–1,05
1,98	43,72	8,74	197–(17)	1,64–1,66
2,40	54,00	10,80	—	—
2,48	55,80	11,16	—	—
2,51	56,47	11,29	—	—
2,57	57,97	11,59	—	—
2,64	59,40	11,88	190–(10)	1,11–1,13
2,66	59,85	11,97	—	—
2,66	60,00	12,00	184–(4)	1,12–1,16
			195–(45)	1,63–1,66
2,69	60,45	12,08	187–(7)	1,91–2,00
2,83	63,75	12,75	—	—
2,83	63,75	12,75	193–(13)	1,34–1,33
2,85	64,12	12,82	—	—
2,95	66,37	13,26	185–(6)	1,82–1,88
			186–(6)	1,02–1,10
2,96	66,60	13,32	—	—
3,03	67,50	13,50	—	—
3,03	68,25	13,64	181–(1)	3,05–3,06
3,24	72,90	14,58	191–(11)	0,82–0,83
2,64	59,31	11,86		

e si possa trattare di un errore materiale, specialmente per quanto si riferisce all'oliveto « Fangal ».

3. — Discussione dei risultati delle analisi

Da quanto è stato detto risulta che solo per gli oliveti trattati a volume normale venivano riconfermati i dati di analisi degli olî ottenuti nel 1954, e cioè la piena possibilità di rimanere entro i limiti tollerati di 1 p.p.m. La stessa cosa non poteva essere affermata per gli oliveti trattati a basso volume.

La diversità dei risultati non poteva dipendere che da qualche difetto di applicazione tecnica del basso volume, non dal metodo in se stesso. La prova di ciò si ha nelle tabelle I e II nelle quali i dati analitici ottenuti sono messi in relazione con il carico di parathion per pianta subito dagli oliveti, sia col sistema a volume normale, sia col sistema a basso volume.

Come risulta dalla tabella I, il carico di parathion negli oliveti trattati a volume normale variò, nel 1955, da g 6,22 a g 8,36 per pianta con media di g 7,07, considerando il parathion, dato nei tre trattamenti, come principio attivo. Questa dose corrisponde ad un'erogazione media per pianta, nei 3 trattamenti, di litri 23,59.

Nei trattamenti a basso volume le soluzioni da noi usate avevano una concentrazione quintupla della normale e pertanto l'erogazione per pianta avrebbe dovuto aggirarsi su 1/5 dell'erogazione normale. Quindi, ammessa una certa uniformità delle piante che nel nostro caso era effettiva, l'erogazione nei trattamenti a basso volume avrebbe dovuto aggirarsi su una media di l 4,72, al massimo l 5 per pianta complessivamente nei 3 trattamenti effettuati.

Dalla tabella II risulta che questa dose variò invece da un minimo di l 5,67 ad un massimo di l 9,70 con una media di l 7,91 per pianta. A quest'erogazione eccessiva corrisponde un carico di parathion, considerato come principio attivo, di g 8,48 come minimo e g 14,58 come massimo, con una media di g 11,86 per pianta.

Questi dati sono sufficienti per dare la spiegazione tecnica del perchè i residui di parathion, riscontrati negli olî provenienti da oliveti trattati a basso volume, risultino costantemente in eccesso rispetto al limite tollerato e di gran lunga superiori a quelli ottenuti negli olî trattati col volume normale.

Riteniamo questa spiegazione non solo come la più semplice a rilevare, ma anche la più logica in quanto è ovvio che un residuo non può essere che proporzionale, almeno in certi limiti, alla somministrazione.

Quando potemmo constatare questo rapporto non avemmo più alcun dubbio che ci sarebbe stato possibile eliminare l'eccesso di residuo con

FIG. 3. – Atomizzatore pesante a « medio volume » da 600 litri, rimorchiato da j e e p. Notare la protezione dell'operatore.

FIG. 4. – Atomizzatore pesante da 600 litri a ugelli multipli, rimorchiato da una jeep.

relativa facilità mantenendo il debito rapporto fra l'erogazione normale e l'erogazione a basso volume: i dati delle analisi ottenuti per gli olî provenienti da oliveti trattati a basso volume nel 1957 hanno confermato questa possibilità.

4. — I risultati ottenuti nel 1957

Nel 1956, freddi eccezionali sia in inverno, sia in primavera, causarono all'olivicoltura italiana perdite valutate a miliardi per oliveti distrutti o danneggiati e per perdita del raccolto, compromesso quasi ovunque in Italia. In compenso, anche la mosca non sopportò le basse temperature, e scomparve apparentemente nella maggior parte dei nostri oliveti che rimasero quasi perfettamente immuni fino ad autunno avanzato, salvo in rarissime località molto riparate lungo la costa.

I risultati dell'efficacia dei trattamenti ottenuti in Sardegna nel 1954-1955 furono confermati da altri sperimentatori. Alcuni di essi proposero di modificare la formula da noi proposta, sostituendo semplicemente 100 g di solfato di rame alla poltiglia bordolese 1 %, lasciando immutati i 150 g di parathion. Se questa variazione possa essere giustificata su di un piano tecnico, non è il caso di discutere; ci limitiamo soltanto a notare che la nostra formula originale aveva una spiegazione logica in quanto la soluzione di poltiglia bordolese 1 % poteva essere considerata come un coadiuvante del parathion per la sua azione più o meno repellente e, infine, per le sue proprietà anticrittogamiche nei confronti del cicloconio e soprattutto in confronto degli agenti del decadimento della polpa in seguito alla puntura *.

---

* È stata molto discussa l'azione del solfato di rame come sinergico del parathion. Si tratta di una pura ipotesi formulata da noi nel 1954 per spiegare i risultati di efficacia elevatissima ottenuti con una certa costanza, impiegando una soluzione di 30 g di parathion puro in poltiglia bordolese, in confronto alla stessa soluzione impiegata da sola. Più che di « sinergismo », termine di esatto valore scientifico, noi abbiamo semplicemente parlato di « probabile esaltazione dell'efficacia del parathion » (cfr. l. c.). Per quanto ci riguarda non abbiamo mai espresso alcuna opinione sull'accelerazione della idrolisi del parathion, dovuta agli ioni rameici, secondo A. Katelaar, sebbene i risultati delle analisi degli olî possono essere giustificati da questa tesi, come è stato affermato.

È veramente sorprendente il fatto che olive infestate da larve bene sviluppate di mosca, e quindi con grandi gallerie quando vengono trattate con parathion e poltiglia bordolese, cicatrizzino la galleria, con tessuti perfettamente sani, in altissima percentuale. Ciò può essere facilmente constatato da qualsiasi osservatore ed è ben noto in Sardegna ai tecnici e agli olivicoltori. Ora si osserva che il danno essenziale della mosca consiste soprattutto nella contaminazione del frutto, che ha nutrito la larva, da parte di batteri e funghi parassiti che provocano il decadimento generale e la marcescenza della polpa stessa. Questo decadimento per noi è più grave della quan-

Ma alla fine del 1955 furono pubblicati per la prima volta i risultati riguardanti un nuovo estere fosforico sviluppato dalla Soc. Montecatini e proposto come efficace antidacico. Si tratta del prodotto Rogor L. a base di N-monometilamide dell'acido O.O.-dimetilditiofosforilacetico.

Questo estere fosforico presenta sul parathion il vantaggio di esser solubile in acqua e poco negli olî, per cui esso può venire eliminato facilmente con le acque di vegetazione, durante la pressione delle olive.

Non vi è dubbio che questa proprietà determina un progresso tecnico della questione in quanto praticamente si viene a diminuire il rischio del residuo di antiparassitario e, se si dovesse riconoscere l'impossibilità di ottenere efficacia dal parathion come antidacico senza incorrere nel rischio di un eccesso di residuo negli olî, indubbiamente sarebbe necessaria l'utilizzazione di questo prodotto per la soluzione del grave problema.

Ma se è possibile dimostrare che i residui di parathion possono essere eliminati dal tutto dagli olî oppure ridotti in limiti tollerati senza alcun rischio, non si vede perchè, a parità di effiecacia fra Rogor L. e prodotti a base di parathion, non si debba scegliere il prodotto economicamente più conveniente. Esiste infatti una sensibile differenza di costo fra l'ettolitro di soluzione di Rogor L. alla concentrazione più efficace e l'ettolitro di soluzione di parathion con la quale si raggiunge una efficacia equivalente. Questa differenza di costo è talmente elevata da annullare addirittura il vantaggio di un numero di trattamenti inferiori a quelli occorrenti col parathion, presentato dal Rogor. È infatti possibile dimostrare che 2 trattamenti con Rogor L. sono strettamente necessarî, almeno nel nostro ambiente, per ottenere la stessa efficacia di 3 trattamenti con parathion ed è parimenti possibile dimostrare, con una analisi accurata e obiettiva dei costi, che complessivamente 2 trattamenti con Rogor sono più costosi di 3 trattamenti di parathion in poltiglia bordolese, ed il costo è tanto maggiore quanto più efficienti sono i mezzi meccanici di spandimento impiegati nei trattamenti, poichè questi diminuiscono l'incidenza del costo della mano d'opera sul trattamento.

È ovvio che lo sviluppo del Rogor fu determinato dalla necessità di trovare un'alternativa all'impiego del parathion in relazione alla questione dei residui di questo prodotto. Sempre a questo scopo in Grecia, Nazione particolarmente interessata all'esportazione dell'olio in America, nel 1955

---

tità di polpa sottratta dalla larva. Noi siamo tentati di attribuire il mancato decadimento della polpa e la possibilità dei tessuti di questa a proliferare così da riempire il vuoto della galleria, all'azione della poltiglia bordolese. Riteniamo che sarebbero interessanti studi in proposito. È un fatto per noi certo che non soltanto il parathion in poltiglia bordolese è capace di uccidere l'insetto, ma esplica una innegabile azione risanante di primo ordine, che merita ogni considerazione.

fu proposto di ricorrere ampiamente a prodotti a base di diazinone. Incidentalmente noteremo che dal 1953 gli studî e le applicazioni pratiche su larghissima scala del parathion avevano preso in Grecia un ampio sviluppo, ma i risultati della conferenza della FAO ad Atene, nel 1955, avevano determinato anche in quella Nazione lo stesso disorientamento e preoccupazione che si sono verificati in Italia, nel 1956 e 1957. Gli studi dell'Istituto di Fitopatologia di Benaki (Atene) del 1953-54 sono estremamente interessanti.

Il 1956, anno di stasi per assenza di mosca delle olive, avrebbe potuto esser utilizzato molto meglio per incrementare le attrezzature deficienti dei nostri olivicoltori e possibilmente per organizzarli in vista delle necessità future, anzichè trascorrere in oziose polemiche fra tecnici e competenti e incompetenti della questione olearia. La questione dei residui tossici dalla stampa tecnica e dagli specialisti arrivò in quell'anno al grosso pubblico allarmandolo e rendendolo diffidente: la parola parathion, termine tecnico per una serie di prodotti, impiegati già da qualche anno sotto svariati nomi commerciali, a centinaia di quintali, in frutticoltura e orticoltura, in modo talora veramente pericoloso per le dosi altissime distribuite su ortaggi e frutta, acquistò agli occhi di molti olivicoltori e purtroppo anche di tecnici agrari, il significato di una sostanza estremamente pericolosa, quando si trattava di applicarla in olivicoltura a dosi generalmente più basse di quelle applicate in altre colture *.

Nel 1957, il disorientamento, almeno per quanto ci riguarda in Sardegna, era ancora tale da far dubitare sulla possibilità di applicazione su larga scala, degli esteri fosforici e, in modo particolare, del parathion, per quanto fossero disponibili somme ingenti predisposte dalla Regione Autonoma per la lotta antidacica. Fu necessario infatti tutta la nostra energia per organizzare, nel corso dell'estate, quando cioè la reinfestazione degli oliveti si era resa generale nell'Isola, l'esperimento su larga scala comprendente circa 300.000 piante di cui riferiamo, consistente specialmente in applicazioni di parathion in poltiglia bordolese e secondariamente, poichè non avevamo alcuna esperienza diretta, del Rogor L.

Fu possibile pertanto procedere alla distribuzione gratuita degli antiparassitari occorrenti a tutti gli olivicoltori che ne fecero richiesta. La questione più grave era determinata dalla mancanza di attrezzature a

---

* È vero che nel 1956 il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste stanziò somme considerevoli per l'acquisto di antiparassitari da distribuire in forma gratuita agli olivicoltori per la lotta antidacica. Questa provvidenza isolata difficilmente poteva dare risultati apprezzabili, perchè gli olivicoltori dell'Italia meridionale e delle Isole nel 1956 erano (e lo sono ancora adesso) sprovvisti di mezzi meccanici idonei allo spandimento.

Tabella III. - Prove di lotta applicativa antidacic

Oliveti trattati con parathion addizionato a poltiglia bordolese 1 % secondo le segue

1) A basso volume – parathion 20 % grammi 750 in 100 litri di poltiglia bordolese 1 %. Co
2) A volume normale – parathion 20 % grammi 150 in 100 litri di poltiglia bordolese 1 %

Numero del campione	Azienda	Località	Numero di piante trattate	Numero dei trattamenti	Data dei trat	
					1° trattamento	2° trattamen
1	Agus Francesco	Dolianova	350	2	20–VIII	10–IX
2	Fodda Mario	»	700	1	5–IX	—
3	Caredda Francesco . .	»	2000	3	10–11–IX	1–2–X
4	Zedda Renato	Serdiana	1500	2	15–X	5–XI
5	Ruda Tortelli	Suelli	790	3	23–VIII	16–XI
6	Ruda Michele	»	900	3	23–VIII	16–XI
7	Villa Santa	Sanluri	4000	3	27–28–VIII	27–28–IX
8	Medda Luigi	Serrenti	340	3	31–VIII	1–X
9	Visconte Asquer . . .	Sestu	4000	3	2–3–IX	2–3–X
10	Amat Antonio	Pula	1350	3	20–VIII	18–IX
11	Roger Carlo	»	875	2	21–VIII	20–IX
12	Cremese Cesare	»	3000	3	19–21–VIII	17–18–IX
13	Manca Don Stefano . .	Capoterra	7000	3	19–21–VIII	17–18–IX
14	Borghesan Andrea . .	»	3000	2	13–14–VIII	12–13–IX
15	Ente Flumentosa . . .	Villasor	5000	3	31–VIII	1–X
16	Scalas Giuseppe	Serramanna	450	2	20–VIII	15–IX
17	Sanjust Alberto	S. Sperate	800	3	30–VIII	29–IX
18	Mastio Francesco . . .	Ussana	1070	3	19–20–VIII	13–IX
19	Coghe Giuseppe	»	384	2	20–VIII	14–IX
20	Aresu Anacleto	Donori	800	2	22–VIII	17–IX
21	Manca Severino	»	600	3	22–VIII	17–IX
22	Corona Salvatore . . .	»	750	2	22–VIII	17–IX
23	Medda Felice	Nuragus	800	3	5–VIII	6–IX
24	Dr. Asquer	Tuili	2000	1	24–X	—
25	O. N. Combattenti . .	Sanluri	1100	2	27–VIII	26–IX

* Avvertenza – L'efficacia dei trattamenti fu considerata buona con l'85 %

Sardegna nel 1957 (provincia di Cagliari)

ule:

izzatori Kiekens Dekker spalleggiati o trainati.
pe normali a motore o a pressione.

i ttamento	Mezzo di spandimento	Data		Giudizio sull'efficacia *	Residui parathion nell'olio
		Raccolta delle olive	Prelevamento dei campioni		
	pompe volume normale	dicembre	28–XII–1957	buono	assente
	»	»	»	non soddisfacente	»
19–X	atomizzatori basso vol.	»	»	buono	»
	»	»	»	»	0,58 ppm.
X	»	»	»	»	assente
X	»	»	»	soddisfacente	»
X	»	«	3–I–1958	»	»
X	»	»	»	buono	»
X	»	»	»	soddisfacente	0,58 ppm.
X	»	»	»	buono	assente
	»	»	»	soddisfacente	»
23–X	»	»	»	buono	»
23–X	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»
X	»	»	»	»	0,2 ppm.
	»	»	4–I–1958	»	assente
X	»	»	»	»	1,15 ppm.
X	»	»	»	soddisfacente	0,4 ppm.
	»	»	»	non soddisfacente	assente
	»	»	»	soddisfacente	0,15 ppm.
X	»	»	»	buono	assente
	»	»	»	soddisfacente	»
X	»	»	»	buono	0,7 ppm.
	»	»	»	non soddisfacente	assente
	»	»	5–I–1958	buono	»

otto immune, s o d d i s f a c e n t e, quando l'immunità fu del 75 % del prodotto

motore di proprietà degli olivicoltori: è impossibile infatti pensare di poter irrorare piante alte da 6 a 10 metri con le comuni pompe a spalla, sia per l'impossibilità tecnica di raggiungere le cime delle piante, sia per il costo enorme della mano d'opera e anche dell'acqua necessaria per i trattamenti a volume normale. Occorre infatti tener presente che il costo dei trattamenti antidacici è in stretto rapporto col mezzo di spandimento, e che se si utilizzano le pompe a pressione, che pur rappresentano un notevole vantaggio sulle pompe a spalla comuni, detto costo risulta del 150 % più elevato in confronto agli atomizzatori spalleggiati, e del 225 % in confronto ai grossi atomizzatori trainati da trattore.

Si pensò dunque di sopperire a questa deficienza costituendo, o meglio, completando un parco di atomizzatori che assommava ad 80 apparecchi spalleggiati da 1 ½ HP, destinati ai trattamenti in zone collinari e 12 apparecchi medî o pesanti, di potenza variabile da 4 ½ HP a 12 HP, trainabili con trattori, per le irrorazioni a basso volume negli oliveti di pianura.

La concentrazione della soluzione di parathion in poltiglia bordolese 1 %, fu di g 150 per i trattamenti a volume normale e di g 750, cioè a dire quintupla, per i trattamenti a basso volume che vennero effettuati sotto la nostra direzione e responsabilità. Ai pochi olivicoltori in possesso di atomizzatori, fu consigliata una dose ridotta a 600 g di parathion per ettolitro di bordolese 1 %, allo scopo sempre di diminuire il carico di parathion per pianta, in caso di erogazione in eccesso *.

Nei trattamenti eseguiti sotto la nostra direzione, con qualsiasi tipo di atomizzatore, si cercò di limitare l'erogazione allo stretto indispensabile per investire le piante con le quantità minime possibili di prodotto in rapporto alla chioma. Fu sufficiente, nel maggior numero dei casi, investire le piante da un solo lato. In alcuni casi si eccedette nella parsimonia, e ciò fu corretto nei trattamenti successivi, quando l'erogazione non fu ritenuta sufficiente.

Come risulta dalla tabella III, i trattamenti furono iniziati verso la metà di agosto e si susseguirono, per quanto lo permise la piovosità, a distanza di 20 giorni. Nel mese di ottobre, però, le piogge insistenti in alcune zone, ci costrinsero a dilazioni fra il penultimo e l'ultimo trattamento, che dovette essere rimandato in alcuni oliveti, oltre il termine del 20 ottobre, fissato nel nostro piano.

---

* Il Melis, nel 1956, affermò ripetutamente che il parathion non poteva trovare impiego nelle irrorazioni a basso volume, perchè la concentrazione elevata di questo prodotto lo rendeva estremamente pericoloso per gli operatori. Nel 1957 sono state trattate in Sardegna circa 150.000 piante con questo metodo, senza il minimo incidente per gli operatori.

Piovosità dal mese di agosto al mese di dicembre 1957 in alcune località della provincia di Cagliari

Mese	Località		
	Cagliari mm	Armungia mm	S. Giusta mm
Agosto	2,2	—	—
Settembre	18,8	—	7,0
Ottobre	235,6	255,7	46,8
Novembre	87,0	175,7	102,2
Dicembre	184,0	400,0	144,8

L'infestazione della mosca, nel corso dell'estate, si diffuse con rapidità sorprendente in tutti gli oliveti dell'Isola. Ricordo che, nel 1956, la maggior parte degli oliveti sardi godette di un'immunità quasi assoluta, salvo in alcune zone costiere molto riparate. Ma, nella primavera del 1957, alla fine del mese di aprile era possibile constatare che le olive rimaste immuni sulla pianta fino al mese di febbraio, erano a terra bacate al 100 % per lo svilupparsi, durante il mese di marzo, di una generazione primaverile attivissima. Questo fatto non accadde soltanto in oliveti costieri, ma anche in oliveti dell'interno o almeno in molti di essi.

Il fatto è che fin dal mese di luglio l'infestazione cominciò a generalizzarsi in tutti gli oliveti dell'Isola, contrariamente a quanto sarebbe stato logico attendersi, data l'immunità del 1956. I trattamenti furono iniziati così in molti oliveti, con circa il 50-60 % di olive punte.

Le perdite subìte dagli olivicoltori nel 1957, a causa della mosca, furono valutate da esperti intorno al 50 % in media; in alcuni casi si superò il 70 % della produzione.

I risultati dei nostri trattamenti, riguardo all'efficacia, furono considerati eccellenti, quando furono eseguiti regolarmente i 3 trattamenti previsti; ma, in alcuni casi, gli olivicoltori si rifiutarono di eseguire il 3° trattamento in ottobre, assolutamente decisivo per l'esito della lotta, preoccupati e intimoriti da una propaganda assurda che insisteva sulla non commerciabilità e probabile sequestro degli olî trattati con parathion.

Ciò nonostante, fu possibile persuadere una gran parte degli olivicoltori, specialmente i più intelligenti e sensati, a proseguire la lotta nei proprî oliveti, secondo il programma stabilito.

Ad ogni modo, malgrado le piogge del mese di ottobre, malgrado l'incoscienza di alcuni propagandisti interessati, la campagna antidacica

1957 in Sardegna si chiuse con esito positivo in quasi tutti gli oliveti elencati nei trattamenti.

Nel mese di dicembre 1957, epoca della raccolta delle olive in Sardegna, quando sono sane, ebbe inizio il prelevamento dei campioni di olio; in provincia di Cagliari si raccolsero 25 campioni inviati poi all'Istituto Superiore di Sanità, per le analisi relative ai residui di parathion.

Questi campioni riguardano la produzione di oltre 40.000 olivi per la maggior parte trattati con attrezzature a basso volume, sotto la direzione dell'Osservatorio fitopatologico per la Sardegna.

E precisamente: *a*) 1 campione si riferisce ad un oliveto trattato una sola volta, il 24 ottobre 1957, con atomizzatori, basso volume; *b*) 8 campioni si riferiscono ad oliveti trattati 2 volte con atomizzatori a basso volume (tabella V); *c*) 14 campioni si riferiscono ad oliveti trattati 3 volte con atomizzatori a basso volume (tabella VI); *d*) 2 campioni si riferiscono ad oliveti trattati 2 volte a volume normale (tabella IV).

È ovvio che i campioni del 3° gruppo, provenendo da oliveti che subirono il massimo numero di trattamenti, sono quelli più interessanti per quanto riguarda l'esito delle analisi. Sui 14 campioni, ben 9 sono esenti da tracce di parathion; 4 campioni hanno residui fra 0.2 e 0.7 p.p.m. Infine, un solo campione raggiunge 1,15 p.p.m. superando di una quantità minima il limite tollerato.

La tabella VI, che si riferisce al campione del 3° gruppo, indica che il carico per pianta di parathion complessivo nei 3 trattamenti eseguiti variò da g 3,47 a g 7,50 di principio attivo, con una media di g 5.45.

Il quantitativo di soluzione impiegato nei medesimi oliveti variò da l 3,100 a l 5 per pianta, complessivamente nei 3 trattamenti, con una media di l 3,600. Per ogni trattamento furono dunque erogati in media l 1.200 di soluzione.

Se si confrontano i dati della tabella VI, con i dati della tabella II, che si riferisce ai trattamenti del 1955 ad Alghero, la differenza fra le dosi applicate nel 1955 e nel 1957 appare nel modo più evidente.

Non vi è dubbio, per noi, che a questa differenza nelle dosi applicate si deve l'esito positivo delle analisi, relative ai residui di parathion negli olî, e poichè le dosi applicate nel 1957 negli oliveti da cui furono prelevati questi campioni furono sufficienti nei riguardi dell'efficacia, logicamente dobbiamo dedurre che è possibile, nella pratica della lotta antidacica, dato che il nostro può essere considerato un esperimento eminentemente pratico su diecine di migliaia di piante, utilizzare il parathion con piena sicurezza, dal punto di vista igienico, per quanto riguarda la questione dei residui.

TABELLA IV. - Anno 1957: Rapporto fra i risultati delle analisi per residuo di parathion negli olii e carico di antiparassitario per pianta

Oliveti trattati a volume normale con soluzione di g 150 di parathion 20 % in 1 hl di poltiglia bordolese 1 % in 2 trattamenti.

Località	Proprietà	Piante trattate (a)	Totale dei litri di soluzione impiegata (b)	Litri di soluzione per pianta: per 2 trattamenti (c) (c = b/a)	Litri di soluzione per pianta: per 1 trattamento (d) (d = c/2)	Carico di parathion per pianta: Tecnico (g) (e) (e = c × 1,5)	Carico di parathion per pianta: Principio attivo (g) (f) $\left(f = \frac{e \times 20}{100}\right)$	Risultati delle analisi eseguite dall'Istituto Superiore di Sanità (24 . III . 1958): Numero campioni	Risultati delle analisi eseguite dall'Istituto Superiore di Sanità (24 . III . 1958): parti per milione
Dolianova .	F. A.	130	1.950	15,00	7,5	22,50	4,50	282–(1 b)	assente
Dolianova .	M. P.	350	2.800	16,00	8,0	24,00	4,80	283–(2 c)	assente
Carico medio per pianta .				15,50	7,7	23,25	4,65		

TABELLA V. - Anno 1957: Rapporto fra i risultati delle analisi per residuo di parathion negli olii e carico di antiparassitario per pianta

Oliveti trattati a basso volume con soluzione di g 750 di parathion 20 % in 1 hl di poltiglia bordolese 1 % in 2 trattamenti.

Località	Proprietà	Piante trattate (a)	Totale dei litri di soluzione impiegata (b)	Litri di soluzione per pianta: per 2 trattamenti (c) (c = b/a)	Litri di soluzione per pianta: per 1 trattamento (d) (d = c/2)	Carico di parathion per pianta: Tecnico (g) (e) (e = c × 7,5)	Carico di parathion per pianta: Principio attivo (g) (f) $\left(f = \frac{e \times 20}{100}\right)$	Risultati delle analisi eseguite dell'Istituto Superiore di Sanità (24 . III . 1958): Numero campioni	Risultati delle analisi eseguite dell'Istituto Superiore di Sanità (24 . III . 1958): Parti per milione
Donori . . .	A. A.	2.730	4.000	1,46	0,73	10,95	2,19	301–(20)	0,15
Donori . . .	S. C.			1,46	0,73	10,95	2,19	303–(22)	assente
Pula	C. R.	875	2.100	2,40	1,18	17,12	3,43	292–(11)	»
Capoterra . .	A. B.	3.000	7.700	2,56	1,28	19,25	3,85	295–(14)	»
Ussana . . .	C. G.	384	1.050	2,73	1,37	20,50	4,10	300–(19)	»
Sanluri . . .	O. N. C.	1.100	3.600	3,27	1,63	24,55	4,91	306–(25)	»
Serdiana . .	R. Z. *	—	—	—	—	—	—	285–(4)	0,58
Serramanna .	G. S. *	—	—	—	—	—	—	297–(16)	assente
Carico medio per pianta .				2,31	1,16	17,22	3,44		

* Questi oliveti furono trattati direttamente dai proprietari e non possediamo dati sicuri relativi al carico di soluzione per pianta.

TABELLA VI. - **Anno 1957: Rapporto fra i risultati delle analisi per residui di parathion negli olii a carico di antiparassitario per pianta**

Oliveti trattati a basso volume con soluzione di g 750 di parathion 20 % in 1 hl di poltiglia bordolese 1 % in 3 trattamenti.

Località	Proprietà	Piante trattate (a)	Totale dei litri di soluzione impiegata (b)	Litri di soluzione per pianta: per 2 trattamenti (c) (c = b/a)	Litri di soluzione per pianta: per 1 trattamento (d) (d = c/3)	Carico di parathion per pianta: Tecnico (g) (e) (e = c × 7,5)	Carico di parathion per pianta: Principio attivo (g) (f) $\left(f = \frac{e \times 20}{100}\right)$	Risultati delle analisi eseguite dall'Istituto Superiore di Sanità (24.III.1958): Numero campioni	Risultati delle analisi eseguite dall'Istituto Superiore di Sanità (24.III.1958): Parti per milione
Serrenti. . .	L. M.	1.340	3.100	2,30	0,760	17,53	3,74	289-(8)	assente
Villasor . . .	E. F.			2,30	0,760	17,35	3,47	296-(15)	0,2
Villaorri . .	S. M.	7.000	18.000	2,68	0,880	20,01	4,00	294-(13)	assente
Dolianova .	F. C.	2.000	6.000	3,00	0,960	22,20	4,42	284-(3 b)	»
Pula	GEN. C.	3.000	9.700	3,23	1,080	24,25	4,85	293-(12)	»
Suelli	M. R.	900	3.200	3,54	1,180	26,60	5,32	287-(6)	»
Pula	A. A.	1.350	4.880	3,61	1,200	27,19	5,43	291-(10)	»
Suelli	R. T.	790	3.000	3,79	1,250	28,04	5,61	286-(5)	»
Sanluri . . .	GEN. V.	4.000	15.800	3,95	1,320	29,62	5,92	288-(7)	»
Ussana . . .	F. M.	800	3.208	4,01	1,360	30,87	6,16	299-(18)	0,4
Donori . . .	S. M.	600	2.500	4,16	1,390	31,25	6,25	302-(21)	assente
Sestu	VISC. A.	4.000	18.000	4,50	1,500	33,75	6,75	290-(9)	0,58
S. Spezate .	ING. S.	3.000	14.400	4,80	1,600	36,00	7,20	298-(17)	1,15
Nuragus . .	F. M.	800	4.000	5,00	1,660	37,50	7,50	340-(23)	0,7
Carico medio per pianta .				3,63	1,210	27,28	5,45		

Ritengo quasi inutile indicare che degli 8 campioni di olio proveniente da oliveti trattati soltanto 2 volte a basso volume, 6 non presentano tracce di parathion, mentre 2 di essi presentano parathion in misura di 0,2 e di 0,58 p.p.m. Infine i 2 campioni di olio provenienti da oliveti trattati a volume normale non presentano tracce di parathion.

5. — Considerazioni e deduzioni

Riteniamo logicamente che, a parità di altre condizioni, esista una relazione fra il carico di parathion come principio attivo portato sulla pianta e il residuo del medesimo nell'olio.

È evidente che nei trattamenti a volume normale, qualunque eccesso di soluzione portato sulla pianta, dopo che questa è bagnata, cade a terra, non aumentando il carico dell'insetticida. Questo fatto non si verifica quando si impiegano gli atomizzatori a basso volume. Con questi apparecchi le piante trattate non dovrebbero mai, infatti, risultare bagnate, tanto da provocare il ruscellamento. Se fosse raggiunta questa condizione, infatti, noi avremmo impiegato una soluzione quintupla di quella occorrente, avremmo commesso, cioè, un errore tecnico, oltre che economico.

Con gli atomizzatori a basso volume noi impieghiamo una concentrazione parecchie volte più elevata di quella normale e il vantaggio dell'impiego di questi apparecchi consiste appunto nell'erogare una quantità di soluzione che dovrebbe stare in rapporto inverso alla concentrazione, naturalmente sempre riferendosi ai quantitativi di soluzione impiegati a volume normale.

Se si supera questa dose, l'eccesso di soluzione concentrata portata sulla pianta aderisce agli organi solo imperfettamente bagnati, e con ciò si aumenta il carico di principio attivo sulla pianta.

Il problema dei residui è dunque connesso ad una esatta utilizzazione delle attrezzature a basso volume. Riteniamo superato fin dal 1955, anzi dal 1954 (cfr. tabella II), il problema dei residui di parathion quando le nostre formule siano applicate a volume normale.

È possibile controllare l'erogazione degli atomizzatori a basso volume in modo da rimanere nei limiti di sicurezza, pur ottenendo l'efficacia desiderata?

Per noi, non vi è dubbio che questo può esser fatto con relativa semplicità, purchè l'operatore accorto tenga conto delle dimensioni medie delle piante che deve trattare e della quantità media di soluzione che occorrerebbe impiegare usando il volume normale per bagnarle. Lo stesso operatore, impiegando gli atomizzatori a basso volume, dopo avere stabilita la

concentrazione da usare, impiegherà esattamente una quantità di soluzione corrispondente ad un numero di litri, tante volte minore di quello impiegato a volume normale, quante volte più elevata fu la concentrazione. Questo è più facile a farsi che a dirsi, ma per i non tecnici, sarà meglio dare qualche punto di riferimento.

Le dimensioni degli olivi in Sardegna sono molto variabili, ma in genere gli impianti sono coetanei. Abbiamo cioè oliveti costituiti recentemente con innesti o giovani piante che, trattate a volume normale, richiedono 3 litri di soluzione o anche meno per pianta. Abbiamo poi piante di dimensioni medie, alte da 5 a 7 metri, come in genere le piante regolarmente potate a chioma ridotta, che possono essere irrorate benissimo con 5-6 litri di soluzione normale per pianta. Infine possiamo avere oliveti con piante altissime e grande chioma, che richiedono anche 20 e più litri di soluzione a volume normale.

Se si stabilisce di impiegare atomizzatori a basso volume con una concentrazione quintupla di quella normale, in base a quanto è stato detto sopra sarà necessario che le piante piccole, appartenenti al primo gruppo, vengano irrorate con circa mezzo litro o poco più per pianta. Per le piante di dimensioni medie, la soluzione da erogare dovrà essere limitata da litri 1,200 fino a litri 1,600 per pianta. Infine per piante di grandissime dimensioni (terzo tipo) si potranno superare i 2 litri per pianta e raggiungere anche i 4-5 litri per pianta, a seconda delle dimensioni.

La maggior parte dei nostri oliveti consiste di piante di dimensioni medie ed in questo gruppo debbono essere comprese le centinaia di migliaia di piante potate razionalmente nell'ultimo quinquennio. Così possiamo stabilire che in media, quando non si tratti di giovani oliveti oppure di oliveti eccezionalmente sviluppati, la media erogazione di litri 1,500-1,600 per pianta non dovrà essere superata, per ogni trattamento.

La pratica e l'intelligenza dei nostri olivicoltori risolveranno certamente questa difficoltà non grave. A seconda delle attrezzature a basso volume impiegate e in modo particolare a seconda della capacità dei serbatoi, sarà relativamente facile controllare, fino dal principio delle operazioni, il numero delle piante trattate con una carica di insetticida, e da questo numero, in base alle considerazioni precedenti, dedurre se l'erogazione fu in difetto o in eccesso, e quindi accelerare o ritardare il tempo d'erogazione per ciascuna pianta. Con un serbatoio normale da litri 200, un atomizzatore di 4-5 HP, trainato, dovrà irrorare circa 130-140 piante di dimensioni medie, alte da 5 a 7 metri.

Non riteniamo opportuno aumentare la concentrazione dell'antiparassitario impiegato a basso volume, per una ragione pratica, e cioè perchè l'investimento totale della chioma, specie se si tratta di alberi di grandi

dimensioni, richiede tempo. Potremmo infatti concentrare ancora la soluzione e aumentare la velocità dei trattori. In teoria ciò è possibile, ma l'investimento totale della chioma, nel brevissimo tempo concesso dall'aumento di velocità, risulterebbe quasi mai totale, come è necessario.

Conclusioni

Non abbiamo alcun dubbio che i progressi della tecnica, rapidissimi nella nostra epoca, permetteranno fra qualche tempo di considerare come superato il metodo di lotta antidacica basato sull'impiego del parathion in poltiglia bordolese da noi escogitato in Sardegna. Oggi quest'affermazione è assolutamente priva di fondamento, se si considerano gli altri sistemi proposti, nel modo più obiettivo, tanto dal punto di vista tecnico che da quello economico.

Non vi è dubbio che soltanto la questione certamente grave dei residui di parathion negli olî, superanti il limite di 1 p.p.m. tollerato dalle autorità sanitarie in Italia e all'estero, ha impedito, dal 1954, la generalizzazione del metodo ed ha spinto alla ricerca di altri esteri fosforici o altri prodotti che in qualche modo permettessero di superare l'ostacolo. L'industria italiana si è resa benemerita in questo campo.

Malgrado affermazioni in proposito, non vediamo necessario abbandonare il parathion nella lotta antidacica, se è possibile dimostrare che gli olî ottenuti da piante irrorate con questo prodotto non ne conservano tracce oppure le tracce sono minime ed inferiori al limite tollerato dalle autorità sanitarie più severe.

I risultati delle analisi degli olî ottenuti in Sardegna da piante così trattate dimostrano che quanto sopra è possibile e pertanto viene a perdere la sua importanza una questione che ha tenuto in agitazione, preoccupandoli, tecnici ed olivicoltori durante parecchi anni.

Nel 1957, in Sardegna, furono trattate circa 300.000 piante d'olivo, sia col nostro sistema del parathion in poltiglia bordolese, sia con Rogor L., che è indubbiamente il sostituto più apprezzabile del parathion. Furono impiegati oltre 90 q di parathion e per la maggior parte a basso volume, senza registrare inconvenienti fra gli operatori, e poichè sotto varî nomi commerciali l'impiego del parathion, fatto annualmente dagli agricoltori italiani in frutticoltura e in orticoltura, assomma a diverse migliaia di quintali, non sembra, fino a prova in contrario, che questa sostanza esponga gli operatori a rischi eccessivi, che dovrebbero essere accusati, per esempio, dal personale di quest'Osservatorio, che da ormai sei anni, per

periodi prolungati, fino a tre mesi, è stato esposto, in campagna e in laboratorio, a contatti continui con detta sostanza.

Con ciò non vogliamo escludere la necessità d'opportune cautele che, noi per primi, abbiamo cercato d'imporre durante le operazioni, come un nostro primo dovere verso gli operatori, verso gli agricoltori e verso i consumatori, così come tutto il nostro lavoro, a partire dal 1954, ebbe il solo scopo di conciliare la tecnica d'impiego di un prodotto veramente efficace, ritenuto necessario per la nostra economia, con le norme più rigorose dettate dalla prudenza e dall'igiene.

Se insistiamo ancora oggi per l'impiego del parathion in olivicoltura è perchè riteniamo che quest'impiego possa esser fatto con alto vantaggio economico in confronto ad altri prodotti, in primo luogo, e poi perchè nella formulazione da noi adottata il suo impiego è tecnicamente eccellente, anche per l'efficacia contro altri parassiti che danneggiano l'olivo, come per esempio il cicloconio che negli oliveti ripetutamente trattati contro la mosca delle olive, viene ad essere ridotto entro limiti perfettamente sopportabili, senza ulteriori spese per particolari trattamenti.

A parte questa considerazione, a nostro giudizio e per quanto riguarda l'efficacia, l'unica alternativa veramente degna di considerazione è costituita dall'impiego del Rogor L., l'estere fosforico prodotto nel 1955 dalla Soc. Montecatini e che noi abbiamo impiegato su almeno 65.000 piante in Sardegna, nel 1957.

Il Rogor L. viene usato a concentrazione doppia di quella del parathion e in base alla durata d'efficacia dimostrata nelle prove di laboratorio si poteva presumere che un solo trattamento con questo prodotto fosse sufficiente a garantire l'immunità dalla mosca per tutto il periodo attivo di questo insetto.

Da quanto è stato osservato da noi in Sardegna e da altri sperimentatori in altre regioni d Italia, nelle prove pratiche del 1957, occorrono almeno 2 trattamenti alla concentrazione doppia di quella del parathion dall'agosto alla fine d'ottobre per ottenere una efficacia, non superiore, ma equivalente a quella del parathion.

Al costo attuale del Rogor L. è possibile dimostrare che i 2 trattamenti necessarî sono sempre più costosi dei 3 trattamenti occorrenti con l'impiego del parathion, a parità di costi di mano d'opera. La differenza di costo in vantaggio del parathion è tanto più alta, quanto più l'esecuzione dei trattamenti viene effettuata con macchine potenti che riducono l'incidenza della mano d'opera.

Secondo i nostri calcoli il vantaggio economico nell'impiego del parathion si può calcolare a diecine di milioni, quando la spesa occorrente per il trattamento di alcune centinaia di migliaia di piante con l'uno o

con l'altro sistema venga confrontata, così come cercheremo di esporre in un'altra pubblicazione.

Certamente quest'aspetto della questione si può considerare secondario di fronte al vantaggio prospettato dell'annullamento dei residui del prodotto nell'olio. Ma, se questo vantaggio viene a perdere consistenza per il semplice fatto che anche il parathion può essere eliminato del tutto, oppure lasciar residui insignificanti, e perfettamente tollerati nell'olio, non vediamo alcuna ragione perchè il lato economico della questione, e cioè il costo dei trattamenti a parità d'efficacia, non debba esser preso in considerazione. Purtroppo l'olivicoltura, come altre attività agricole italiane in questo momento, non versa in floride condizioni e non vediamo perchè debba esser gravata di un onere non necessario *.

Questo ragionamento non perde di valore di fronte al generoso contributo che la Regione Autonoma della Sardegna dà agli olivicoltori accollandosi l'onere di acquisto degli antiparassitari occorrenti per la difesa della olivicoltura sarda.

RIASSUNTO

Vengono documentati e discussi i risultati delle analisi degli olî ottenuti da oliveti trattati con soluzioni di parathion in poltiglia bordolese 1 %, secondo il metodo usato in Sardegna.

Si ammette un rapporto fra residui di parathion negli olî e carico di antiparassitario, considerato come principio attivo, distribuito sulla pianta.

In base ai risultati ottenuti nel 1957 si ritiene possibile trattare con parathion in poltiglia bordolese gli olivi, sia a volume normale, sia a basso volume, eliminando i residui in eccesso negli olî.

Si insiste sul fatto che l'eliminazione dei rischi derivanti dai residui di parathion nell'olio permette l'impiego di questo antiparassitario in olivicoltura con altissimo vantaggio economico in confronto a qualsiasi altro prodotto di sintesi, di efficacia riconosciuta nella lotta antidacica.

---

* Non abbiamo accennato all'impiego di altri prodotti, sia perchè alcuni sono ancora in esperimento, sia perchè altri hanno un costo talmente elevato (per esempio il diazinone) da renderne antieconomico l'impiego, nei confronti del parathion, ancora più del prodotto accennato.

SUMMARY

STUDIES AND OBSERVATIONS ON OLIVE FLY CONTROL IN SARDINIA

Possibility of employ of parathion with elimination of excessive residues in the oil

By Francesco Boselli

The results of the analyses of the oils obtained from olive groves treated with solutions of parathion in 1 % Bordeaux mixture, according to the method used in Sardinia, are documented and discussed.

A relation between the residues of parathion in the oils and the amount of parasiticide, considered as active principle, distributed on the tree, is admitted.

On the basis of the results obtained in 1957, treating with parathion in Bordeaux mixture, both at normal volume and at low volume, eliminating excessive residues in the oils is considered possible.

Stress is laid on the fact that the elimination of risks derived from the residues of parathion in the oil permits the employment of this parasiticide in olive cultivation with the greatest economic advantage in comparison to any other synthetic product of recognized efficacy in olive fly control.

Ricevuto il 7 giugno 1958.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

ETTORE BOTTINI

IL MECCANISMO DI AZIONE DEGLI OLIGOELEMENTI SULLE ATTIVITÀ ENZIMATICHE *

In una precedente relazione, svolta nel 1956 al Convegno « Fegato e Alimentazione » di Ferrara, fu richiamata l'attenzione sull'intervento degli elementi minori nel ciclo vitale delle piante mettendo in evidenza come questi micro-elementi siano spesso altrettanto importanti dei macro-elementi per il normale sviluppo delle colture. In tale occasione furono segnalati gli interventi del ferro, del rame, dello zinco e del manganese sulla formazione della clorofilla; quello del boro nel trasporto dei carboidrati, nell'assorbimento del calcio, nel ricambio delle proteine, nella formazione del protoplasma, dei cloroplasti, della membrana cellulare; quello del manganese nella genesi dei grassi, degli zuccheri e dell'amido; quello del titanio nell'attività della clorofilla (che si avvicina agli effetti del ferro e del magnesio); quello del molibdeno nell'assimilazione dell'azoto atmosferico da parte delle Leguminose. Esistono anche alcune relazioni fra micro-elementi e vitamine: così sono stati segnalati i rapporti delle vitamine B_1 e C col rame, il ferro e il manganese e quelli della vitamina B_{12} col cobalto.

Fra le prove più recenti, tendenti ad allargare le conoscenze sull'influenza dei micro-elementi nello sviluppo vegetale, segnalo quelle effettuate presso la Stazione Chimico-Agraria Sperimentale di Torino operando su avena e lino e saggiando due micro-elementi, e cioè: il boro (somministrato come acido borico nella dose di 5 p.p.m. di B); il molibdeno (somministrato come molibdato d'ammonio nella dose di 0,5 p.p.m. di Mo). Le piante sono state allevate in vasi di vegetazione, tipo Mitscherlich,

* Un'enunciazione riguardante questo argomento è stata presentata al Convegno « Fegato e Alimentazione » (Ferrara, 7 giugno 1958).

parte in sabbia e parte in sabbia + terreno (in parti uguali; pH = 7). Questi substrati furono riconosciuti esenti da boro e da molibdeno, almeno entro i limiti di sensibilità dei metodi analitici impiegati. La concimazione di fondo venne effettuata in 4 misure:

1) concimazione normale N P K (N = 1,1 g; P_2O_5 = 1 g; K_2O = 1,5 g/vaso);
2) come al n. 1 col P ridotto a metà;
3) come al n. 1 coll'N ridotto a metà;
4) come al n. 1 col K ridotto a metà.

Ecco per le singole prove le produzioni medie ottenute (per vaso in grammi):

Vegetale	Prove con boro				Prove con molibdeno			
	sabbia		sabbia + terreno		sabbia		sabbia + terreno	
	Senza B	Con B	Senza B	Con B	Senza Mo	Con Mo	Senza Mo	Con Mo
Avena								
1) conc. normale NPK	44	45	45	44	46	43	51	51
2) 1/2 P – c. s.	48	41	46	40	48	46	50	46
3) 1/2 N »	38	39	40	42	43	43	46	51
4) 1/2 K »	41	45	41	42	50	47	49	52
Lino								
1) conc. normale FPK	37	37	41	39	37	40	35	32
2) 1/2 P – c. s.	37	36	34	38	39	39	36	41
3) 1/2 N »	34	34	35	34	37	35	36	36
4) 1/2 K »	35	33	39	40	34	33	41	42

Questi risultati dimostrano che nelle condizioni sperimentali adottate:

1) il boro favorisce lo sviluppo dell'avena allevata in carenza di potassio (su sabbia) o in carenza di azoto (su sabbia + terreno): non lo favorisce in carenza di fosforo;

2) il molibdeno favorisce lo sviluppo dell'avena allevata in carenza di azoto e di potassa (su sabbia + terreno); non lo favorisce se la concimazione è normale, nonchè in carenza di fosforo o di potassio (su sabbia);

3) il boro favorisce lo sviluppo del lino allevato in carenza di fosforo (su sabbia + terreno); non lo favorisce quando il lino è allevato in carenza di potassio (su sabbia) o con la concimazione normale (su sabbia + terreno);

4) il molibdeno favorisce lo sviluppo del lino allevato con la concimazione normale (su sabbia) o in carenza di fosforo (su sabbia + terreno); non lo favorisce se il lino è allevato con la concimazione normale (su sabbia + terreno) o in carenza di azoto (su sabbia).

Le carenze si riferiscono tutte alla sola frazione prontamente assimilabile degli elementi nutritivi.

In conclusione, l'avena ed il lino dimostrano un comportamento spesso contrastante verso i micro-elementi boro e molibdeno.

In ogni caso viene dimostrato che boro e molibdeno possono attenuare, se non annullare, gli effetti sfavorevoli delle carenze di certi elementi macro-nutritivi allo stato prontamente assimilabile. Però, mentre nell'avena gli effetti negativi della carenza di fosforo vengono peggiorati per la presenza dei micro-elementi in esame, almeno nelle dosi presenti, nel lino si nota che tali effetti vengono attenuati se non annullati per la presenza degli stessi micro-elementi. Per quanto concerne le carenze dell'azoto e della potassa è solo per l'avena che si nota, a favore del boro e del molibdeno, un'azione attenuante sulla depressione di resa conseguente a dette carenze.

Questi recenti studî mettono cioè in evidenza un altro aspetto della multiforme funzione di certi micro-elementi, quella cioè di correggere, almeno per certi vegetali, le deficienze indotte da carenze di azoto o di fosforo o di potassa sotto forma prontamente assimilabile, s'intende quando dette carenze siano conservate nell'ambito dei limiti sopportabili dalle colture.

A mano a mano che le prove si moltiplicano appaiono pertanto sempre più complessi i rapporti di natura chimica e fisiologica che intercorrono nei processi nutrizionali fra elementi macro- e micro-nutritivi e le colture che di essi si avvantaggiano.

Ed è pertanto un errore quello di voler generalizzare gli effetti favorevoli o contrari che certi elementi minori manifestano sulle colture, senza tener conto dei diversi fattori pedologici, climatici, agronomici e colturali che entrano in gioco nel fenomeno produttivo. Col progredire delle ricerche aumenta il numero dei micro-elementi che sono riconosciuti utili o indispensabili per lo sviluppo dei vegetali e sempre più si diffonde l'opinione che essi svolgano un ufficio essenzialmente catalitico nei sistemi enzimatici.

Attualmente si conoscono più di 60 elementi che sono in rapporto con reazioni enzimatiche; nella tabella che segue sono elencate le principali funzioni enzimatiche sicuramente attivate da elementi in tracce:

Azioni degli elementi in tracce sugli enzimi

Enzimi	Reazione	Metallo
1) Sintesi o distruzione di principi organici (proteine)		
A. Peptidasi (siero del sangue, organi animali, piante, batteri)	Peptidi–Amminoacidi	Mn, Co, Fe, Zn, Mg
B. Arginasi (muscoli, fegato, lievito)	Arginina, ornitina, urea	Mn, Co, Ni, Ca, V
C. Deidrogenasi: acido iso-citrico (muscoli, fegato, glandole arenali)	Ac. isocitrico, ac. α – cheto β – carbossiglutarioo	Mn, Mg.
2) Processi energetici – ossiriduzioni)		
A. Emoglobina	Trasporto di ossigeno	Fe
Emocianina		Cu
Enzimi respiratori		Fe
Citrocromi		Fe, Mn
Perossidasi		Fe, Mn
Catalasi		Fe
B, Enzimi di trasporto dei fosfati (lievito)	Ac. 1 — 3 difosfoglicerico + adeno sindifosfato — ac. 3 fosfoglicerico + adenosintrifosfato	Mg, Mn
C. Enolasi (lievito)	Ac. piruvico $\rightarrow$ acetaldeide + CO_2	Mg, Mn, Zn
D. Deidrogenasi dell'ac. piruvico		Mg, Mn
E. Fosfatasi (organi diversi)		Mg
F. Zimasi (lievito)		Mn
G. Anidrasi ac. carbonico (sangue)	$H_2CO_3 \rightleftarrows CO_2 + H_2O$	Zn
H. Enzimi ossidanti i fosfolipoidi		V
I. Lipasi		Ca, Mn
3) Reazioni disintossicanti		
A. Tisinasi (funghi)	Ossidazione tirosina, p–cresolo, pirocatechina	Cu
B. (Poli) fenolassidasi (funghi, patate, lattici vegetali)	Ossidazione p–cresolo, pirocatechina, tirosina, pirogallolo, idrochinone, p–fenilendiamina	Cu
C. Diaminossidasi o istaminasi (mucosa dell'intestino)	Ossidazione diammine, istamina	Co
4) Trasporti di stimoli nervosi		
A Colinesterasi (torpedo, siero del sangue, cellule sanguigne)	Acetilcolina $\rightarrow$ colina + ac. acetico	Mn, Mg, Ca, Ba

L'indispensabilità dei micro-elementi risulta ancor più evidente quando si consideri che nella fermentazione alcoolica del glucosio su 12 passaggi sicuramente accertati (passaggio glucosio-fruttosio, esteri fosforici del fruttosio, diidrossiacetone, aldeide glicerica, acido difosfoglicerico, acido piruvico, acetaldeide, alcool etilico) 10 almeno sono resi possibili attraverso l'azione attivante che certi elementi minori sviluppano sui diversi sistemi enzimatici e fra essi predominano Mg, Fe, Zn, Co, Cu, Mn.

Anche nel metabolismo vegetale dell'acido citrico il normale svolgimento di tutte le fasi sicuramente accertate, e sono una decina (ac. piruvico, fosfoacetato, ac. ossalacetico, acido isocitrico, ac. ossalsuccinico, ac. α-chetoglutammico, acido malico, acido citrico), si deve a sistemi enzimatici attivati da micro-elementi quali Mg, Mn, Cu, Zn, Co, Cr, oltre ai macro-elementi Ca, Al.

È da notare che i più importanti micro-elementi nutritivi, quali il manganese, il ferro, il cobalto, il rame, lo zinco, il magnesio, il boro occupano posti adiacenti e vicini agli elementi maggiori nel sistema periodico degli elementi di Mendelejeff e possiedono numeri atomici vicini, ciò che sta a comprovare una interdipendenza delle loro funzioni fisiologiche. Più precisamente un'osservazione abbastanza recente di Frey-Wysling dimostra che se nel sistema periodico degli elementi si congiunge con una linea retta l'argo col carbonio, si vede che tutti gli elementi macro- e micro-nutritivi, ad eccezione dell'idrogeno, si trovano su questa linea di congiunzione, la quale pertanto può essere indicata come una vera e propria « linea nutritiva ».

Allo stato attuale delle ricerche si può ritenere che l'intervento dei micro-elementi nel funzionamento dei sistemi enzimatici avvenga attraverso due vie:

1) Il micro-elemento fa parte integrante del complesso enzimatico.

2) Il micro-elemento non fa parte della molecola dell'enzima, ma ne catalizza l'attività.

Ecco qualche dettaglio in proposito.

Micro-elementi che fanno parte integrante del complesso enzimatico. — In alcuni casi il micro-elemento si presenta sotto forma di gruppo prostetico, cioè costituisce la parte attiva dell'enzima. Così lo zinco fa parte dell'enzima carbonico-anidrasi; della piridina-nucleotide-deidrogenasi; dell'alcool-deidrogenasi del lievito e del fegato; dell'idrogenasi dell'acido glutammico. Il ferro fa parte della perossidasi e della catalasi (contengono ferro-porfirina), della xantino-ossidasi. Il rame fa parte della perossidasi, della laccasi, della fenolasi, dell'ossidasi

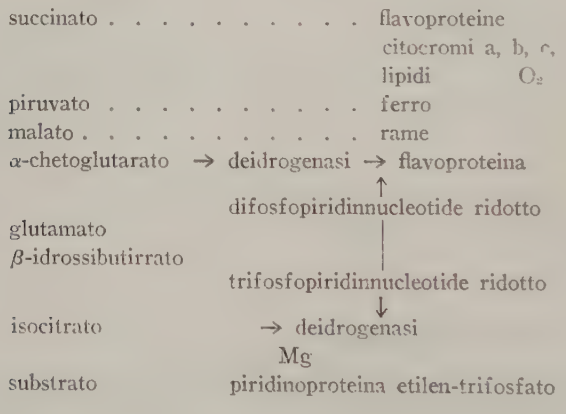
dell'acido ascorbico (si forma un complesso: ossigeno + ac. ascorbico + enzima). Il molibdeno fa parte dell'enzima zantino-ossidasi, della riduttasi dei nitrati e dei nitriti, dell'aldeido-ossidasi del fegato, dell'idrogenasi del *Clostridium past.* (molibdo-flavo-proteine).

In altri casi gli ioni inorganici funzionano da secondo substrato. Per esempio, nella trasformazione della inosite in ipoxantina e in ribosio-fosfato sono gli ioni PO_4''' che costituiscono il secondo substrato.

Micro-elementi che catalizzano l'attività enzimatica. — Diversi micro-elementi catalizzano l'attività enzimatica attraverso svariati meccanismi: trasporto di elettroni e di ossigeno, complessi chelanti, fosforilazione, ecc.

a) Trasporto di elettroni. — Questo fenomeno è stato studiato rompendo per via di ossidazione enzimatica il mitocondrio in più frammenti, ciascuno dei quali porta un costituente diverso. Si tratta di un trasporto di idrogeno o ciò che è lo stesso di elettroni, attraverso una serie di accettori e donatori dal substrato all'ossigeno e viceversa.

Abbastanza chiarite sono le funzioni dei micro-elementi nelle fasi principali del trasporto di elettroni nel metabolismo degli acidi del ciclo di Krebs:

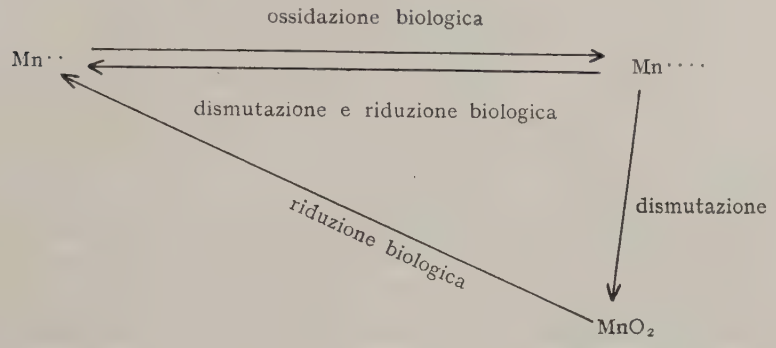


In questi casi la molecola enzimatica presenta un numero sufficientemente elevato di centri attivi e di punti di reazione per permettere dei cambiamenti dello stato di dispersione sotto l'influenza dell'accumulo di ioni o di sali.

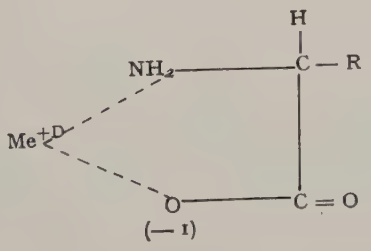
Il fenomeno è reso possibile anche dal fatto che gli ioni degli oligo-elementi sono scambiabili.

b) Trasporto di ossigeno. — Il manganese è essenziale per il sistema enzimatico che catalizza la conversione dell'acido isocitrico ed acido chetoglutarico; interviene nella decarbossilazione enzimatica dell'ossal-succinato a cheto-glutarato; nella carbossilasi e nell'ossidasi piruvica.

L'influenza dell'ossi-riduzione del manganese nell'assimilabilità di questo elemento è illustrata nel seguente schema:

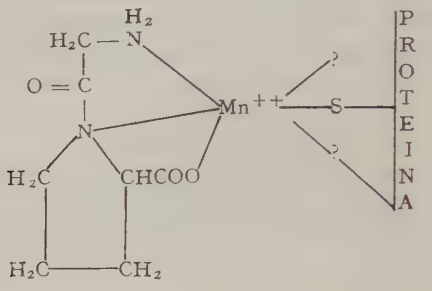


c) Formazione di un complesso: Substrato-metallo, di natura chelante. — Molti micro-elementi formano col substrato proteico dell'enzima dei complessi chelanti che rendono l'enzima più facilmente attaccabile. Già gli aminoacidi formano dei chelanti metallici complessi per coordinazione attraverso gruppi carbossilici e aminici, secondo lo schema:



Nel caso delle molecole proteiche solo certe catene laterali, polari, specifiche agiscono come legante per la formazione di complessi metalloproteine. Più precisamente sembra che i metalli possano servire da ponte fra il substrato proteico dell'enzima ed il principio su cui si porta l'azione enzimatica e questa struttura chelante sarebbe un prerequisito per l'attività enzimatica. Nel caso dell'enzima prolidasi attivata dal manganese (dipeptidasi che catalizza l'idrolisi della glicil-l-prolina) è stata proposta una

struttura pentaciclica dove il manganese agisce come chelante nella formazione di un intermediario attivo, secondo lo schema:

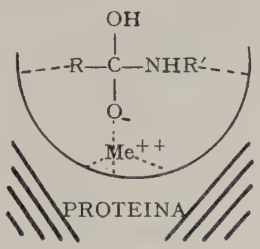


Però la combinazione di un jone metallico con un substrato o con l'enzima non è sufficiente a produrre l'attività biologica dell'enzima. Infatti ad esempio nel caso della enolasi, enzima che catalizza la conversione del 2-fosfo-glicerato a fosfo-enol-piruvato, Malmström dimostra che il berillio, il calcio, il nichel, benchè formino dei complessi con tale enzima, hanno su di esso un effetto contrario, perchè ne inibiscono l'attività. In modo opposto funzionano il magnesio e lo zinco che si legano anch'essi a questo enzima, ma ne esaltano l'attività. Quindi un jone metallico per attivare un enzima deve presentare alcune specificità di combinazione col substrato proteico dell'enzima.

d) Modificazione dello stato delle proteine per effetto del metallo. — Alcuni oligoelementi sono in grado di ritardare la degenerazione che le proteine enzimatiche subiscono per effetto di influenze fisiche, cioè stabilizzano la proteine. Questo può avvenire o per un cambiamento della carica proteica o attraverso effetti puramente elettrostatici che alterano la combinazione del substrato con l'enzima.

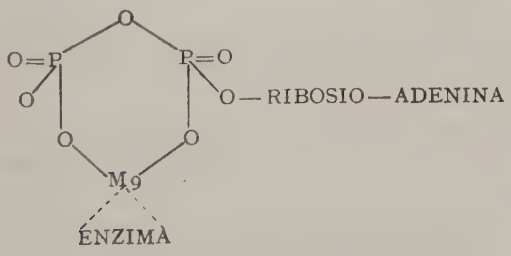
È stato dimostrato per esempio che cambiando i rapporti fra zinco e magnesio si verifica uno spostamento del pH *optimum* della fosfatasi o verso il campo alcalino o verso il campo acido. Anche certi anioni, come solfati, selenati e borati, sono attivi nello spostare il pH *optimum* della fumarasi verso il campo alcalino. Dato che le curve di titolazione delle proteine sono fortemente influenzate dalle combinazioni coi metalli non sorprende il fatto che i metalli possano alterare il pH *optimum* dell'attività enzimatica.

Ecco, secondo Klotz, il meccanismo alternato secondo il quale la funzione primaria del metallo stabilizza la formazione di un intermediario attivo:



E cioè il metallo carico positivamente, oltre a favorire la formazione di un intermediario attivo, aumenterebbe la concentrazione locale di OH^- e questi due fatti tenderebbero insieme ad aumentare la velocità dell'idrolisi.

e) Fosforilazione. — Il magnesio gioca un ruolo predominante nell'attività dei varî enzimi interessati con la glicolisi ed i primi stadî del metabolismo dei carboidrati. In molti casi il manganese può sostituire il magnesio, ma la sua attività è più bassa. Virtualmente tutte le chinasi richiedono magnesio per il trasporto del gruppo fosfatico dal trifosfato di adenosina ad un substrato appropriato. Il fatto che il magnesio, e in minor grado anche il manganese, attivino quelle reazioni nelle quali intervengono composti con strutture pirofosfatiche fa pensare a Bauer ed a Calvin che sia richiesta una struttura chelante fra enzima-metallo-substrato o coenzima del tipo che segue:



Altri meccanismi di azione dei micro-elementi. — Non sempre i micro-elementi sono interessati alle attività enzimatiche; talora si deve attribuire la loro funzionalità ad altre cause. Così, per esempio, rame e zinco formano ioni complessi con ammonio: questo fatto sembra avere un'importanza particolare per la possibilità che hanno questi elementi di ridurre le eventuali eccessive concentrazioni degli ioni ammonio nel terreno o nei concimi. Lo zinco possiede inoltre, sotto

forma di ossido, delle proprietà anfotere e può agire altrettanto bene in quanto acido ed in quanto base. Per parte sua il boro si trova adiacente al carbonio nel sistema periodico e quindi si può ammettere che quegli idrossi-acidi che, come il monoborato di mannite, contengono sia boro che carbonio svolgano funzioni equilibratrici sulla reazione dei succhi vegetali.

* * *

Date le correlazioni tra gli ioni metallici e l'azione dei numerosi enzimi non sorprende il fatto che organismi contenenti gli elementi minerali in quantità deficiente od eccessiva mostrino alterazioni della costituzione enzimatica.

Per le piante superiori si è dimostrato che la quantità normale dei micro-elementi è situata entro limiti che vanno da 10 a 100 p.p.m. Quando tale quantità scende al disotto di questo minimo si manifestano quasi sempre delle alterazioni nel meccanismo degli enzimi ossidativi. La carenza o peggio l'assenza di qualcuno di questi biocatalizzatori inorganici provoca infatti caratteristici e seri fenomeni patologici specie sui cereali, le leguminose, gli agrumi e le pomacee.

Altrettanto si verifica negli organismi animali per l'alterata attività della fosfatasi del fegato, del cuore, del plasma.

In linea generale, i terreni delle seguenti categorie sono quelli che più si discostano dalla composizione normale in fatto di micro-elementi:

a) terreni derivanti da rocce madri che differiscono sensibilmente dal normale;

b) terreni soggetti a certi fattori locali, come nei casi estremi di drenaggio libero o difficile;

c) terreni nei quali i caratteri sono modificati dall'azione eccessiva dell'uomo.

Per quanto concerne il nostro Paese si può affermare che, data la loro variabilità genetica, i terreni contengono discrete quantità di elementi micronutritivi. Tenuto conto, però, delle ingenti sottrazioni indotte dalla coltura intensiva, la disponibilità di zinco, di boro, di manganese, di ferro, di magnesio, di molibdeno, di sodio, nella forma e nelle proporzioni agrariamente utili, può in molti casi rivelarsi inadeguata alle esigenze alimentari delle colture.

Si rivela quindi necessario con una certa urgenza di procedere anche da noi, sull'esempio di quanto si sta facendo all'estero, all'elaborazione di speciali carte agrogeologiche per segnalare le zone nelle quali sono da temersi nei vegetali come negli animali turbe funzionali per carenza di elementi micronutritivi.

RIASSUNTO

L'A. riferisce sui più recenti progressi raggiunti nella conoscenza della funzione nutritiva degli elementi micro-nutritivi nei confronti delle colture utili all'uomo.

Si sofferma sui fenomeni di attivazione enzimatica indotti dai diversi micro-elementi mettendo in rilievo:

1) l'intervento di certi micro-elementi nella composizione del gruppo prostetico degli enzimi;

2) l'effetto catalitico di certi elementi minori nel trasporto enzimatico di elettroni e di ossigeno;

3) la formazione di complessi chelanti metallo-proteine, intermediari capaci di esaltare l'attività enzimatica;

4) l'intervento del magnesio nei processi enzimatici di fosforilazione.

Riferisce, infine, sinteticamente sullo stato dei nostri terreni nei riguardi della dotazione di elementi micro-nutritivi assimilabili.

SUMMARY

THE MECHANISM OF THE ACTION OF THE OLIGO-ELEMENTS ON ENZYMATIC ACTIVITIES

By Ettore Bottini

The author discusses the most recent progress made in the knowledge of the nutritive functions of the micro-nutritive elements in respect to the crops.

He touches on the phenomena of enzymatic activization induced by the diverse micro-elements, emphasizing: —

(1) the intervention of certain micro-elements in the composition of the group perspective of the enzymes;

(2) the catalytic effect of certain minor elements in the enzymatic shifting of electrons and of oxygen;

(3) the formation of chelating metallo-proteic complexes, intermediaries capable of increasing enzymatic activity;

(4) the intervention of magnesium in the enzymatic processes of phosphorization.

He finally analyses the state of Italian soil in regard to the content of micro-nutritive assimilable elements.

Ricevuto il 14 giugno 1958.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Ettore Bottini

LA QUALITÀ DELLE PIANTE DA FORAGGIO PRODOTTE NEI TERRENI DELLA "VAUDA" TORINESE *

In molti Paesi, dove la produzione foraggera e l'allevamento del bestiame occupano un posto importante, ricerche approfondite scaglionate per lunghi periodi hanno messo in evidenza le relazioni esistenti tra gli elementi minerali e la qualità dei foraggi, specie per quanto riguarda la dotazione dei fieni in materie minerali e in azoto, nonchè i rapporti fra i diversi elementi e particolarmente fosforo e calcio.

In linea generale, già da tempo sono note le incidenze di alcuni elementi nutritivi sulla produzione vegetale e sulla qualità dei prodotti. A questo si è giunti quando, perfezionati i mezzi dell'indagine chimica, fu possibile svelare in tutte le piante la presenza costante di un certo numero di elementi minerali provenienti dal terreno. Fu merito precipuo del Liebig e della sua Scuola l'aver riconosciuto l'intima dipendenza di questa frazione minerale con il grado di produttività del terreno agrario, dipendenza che venne espressa in alcune leggi che ancor oggi, nonostante l'inevitabile evoluzione di alcuni concetti, restano a fondamento della teoria minerale della nutrizione delle piante.

Per quanto concerne in particolare le piante foraggere è noto che gli elementi minerali influiscono sulla loro composizione in modo indiretto ed in modo diretto. Così esiste anzitutto una indiretta influenza degli elementi minerali sulla composizione floristica dei prati e dei pascoli e, di riflesso, sulla composizione chimica dei foraggi stessi. Infatti se il terreno è scarsamente dotato di elementi nutritivi, nella composizione floristica dei prati e dei pascoli aumentano spesso le Graminacee ed il foraggio riesce più povero di proteine e di calce e più ricco di cellulosa; il contrario si verifica quando nella flora prevalgono le Leguminose che sono anche più ricche di acido pantotenico e di biotina.

---

* Una enunciazione relativa a questo argomento è stata presentata all'Accademia di Agricoltura di Torino nella seduta dell'8 giugno 1958.

Particolari azioni selettive sono poi sviluppate dall'azoto e dalla potassa, a favore delle Graminacee per il primo, a favore dei trifogli per la seconda.

Inoltre gli elementi minerali possono talora variare i rapporti di sviluppo fra i diversi organi vegetali. Così il fosforo migliora sensibilmente la qualità dei foraggi per la sua azione stimolante sull'apparato radicale, ciò che agevola la provvista di acqua e di elementi minerali nella pianta. L'azoto aumenta la fogliosità e conseguentemente la ricchezza della pianta in β-carotene e in clorofilla.

Ma, oltre a questa influenza indiretta, esiste anche un'influenza diretta degli elementi minerali assorbiti sulla composizione chimica delle piante. Il contenuto in zucchero, amido, cellulosa, lignina, grassi, proteine, alcaloidi, antociani, glucosidi e olî essenziali dei semi, delle radici e dei frutti varia, infatti, entro certi limiti, in funzione della varia e mutevole disponibilità di elementi nutritivi nel terreno. Così l'azoto aumenta il tenore in proteine, ciò che provoca un abbassamento della quantità degli aminoacidi essenziali nonchè del tenore in cellulosa, aumentando in definitiva la digeribilità dei foraggi. Contemporaneamente alle proteine aumenta la carica in carotene. Però se l'azoto è in eccesso, si verifica un più lento processo di lignificazione ed un ritardo sensibile nella formazione dei composti lignocellulosici. Per azione del fosforo aumenta il tenore in fosforo delle piante, nonchè la quantità delle proteine e del carotene, benchè in misura più limitata rispetto al caso precedente. Il potassio porta decisivi miglioramenti per lo sviluppo vegetale che si riflettono particolarmente sul metabolismo dei carboidrati e sulla struttura anatomica dei fasci fibrosi. La calce, infine, può talora migliorare la digeribilità dei foraggi, ma un tenore eccessivo di quest'elemento può abbassare il contenuto in carotene e diminuire anche la provvista in micro-elementi dei foraggi.

Ma accanto ai dieci elementi fondamentali (potassio, calcio, magnesio, fosforo, zolfo, azoto, ferro, idrogeno, carbonio, ossigeno) che la pianta assume dal terreno in dosi relativamente elevate dell'ordine di diecine di kg/ha, e che vanno a costituire i principî organici del tessuto vegetale, altri elementi minerali intervengono, altrettanto fondamentali per la vita della pianta, benchè la loro funzione sia di carattere spiccatamente catalitico. Sono elementi che si rinvengono nel terreno e nella pianta in dosi dell'ordine di poche parti per milione e quindi svelabili solo con indagini micro-chimiche o per mezzo delle caratteristiche radiazioni che emettono quando sono portati all'incandescenza. In questo gruppo rinveniamo: litio, rame, zinco, boro, titanio, selenio, molibdeno, manganese, cobalto, nichel, bromo, iodio, alluminio, sodio, silicio, cloro.

Sono i cosidetti « elementi minori o micronutritivi » la cui fondamentale funzione è anzitutto dimostrata dal fatto che le piante ne rivelano percentualmente quantitativi maggiori che non il terreno da cui provengono, accumulandosi in certi organi vegetali e specialmente nelle foglie, che sono sede di un metabolismo particolarmente intenso. A questo proposito è oggi dimostrato che il ricambio biochimico, e più precisamente quell'insieme di processi di sintesi, di demolizioni, di scissioni, di ossidazioni, di riduzioni, ecc., che sono alla base della vita, si effettua con una certa difficoltà se affidato ai soli bio-catalizzatori organici che di per sè non possiedono l'energia vitale necessaria per assicurare il ritmo normale dei processi stessi. Solo con l'intervento di certi elementi minori, che agirebbero da veri e proprî bio-catalizzatori inorganici, si esalta il meccanismo enzimatico del metabolismo vegetale.

E scendendo a qualche dettaglio, si attribuiscono al rame, allo zinco, al manganese interventi decisivi nella formazione della clorofilla; al boro si attribuiscono importanti funzioni nel trasporto dei carboidrati, nell'assorbimento del calcio, nel ricambio delle proteine ed interventi non ancora ben chiariti sul protoplasma, sui cloroplasti, sulla membrana cellulare; al manganese si attribuiscono funzioni che presiedono alla formazione dei grassi, degli zuccheri, dell'amido; il titanio svolge un ufficio analogo a quello del ferro e del magnesio nei riguardi della formazione della clorofilla; il molibdeno interviene nel processo di assimilazione dell'azoto atmosferico da parte delle Leguminose e favorisce lo sviluppo dell'*Azotobacter chroococcum*, ecc. Esistono anche alcune relazioni fra micro-elementi e vitamine: così le indagini sperimentali sui rapporti tra le vitamine B_1 e C e l'azione trofica del rame, del ferro e del manganese, tra la vitamina B_{12} ed il cobalto, collocano in giusta luce un aspetto particolare delle funzioni dei bio-catalizzatori inorganici. Lo studio di questi fenomeni, già complesso di per sè stesso per la minima entità dei principî che entrano in gioco, è complicato dal fatto che alcuni micro-elementi agiscono solo se presenti a coppie, e cioè sinergicamente: citerò a questo proposito la coppia magnesio-zinco di particolare importanza per la formazione della clorofilla.

È curioso il fatto che molti di questi elementi minori si collocano molto vicini ai macro-elementi nutritivi per certe proprietà fisiche e chimiche, ciò che starebbe a comprovare una interdipendenza delle loro funzioni fisiologiche. Così già nel 1886 il Sestini osservava che gli elementi formativi della sostanza organica vegetale appartengono alle prime quattro serie del sistema periodico degli elementi di Mendelejeff, cosicchè nessun elemento di peso atomico superiore a 56 prenderebbe parte diretta alla formazione della sostanza organica. Altri, più tardi, riconobbero che

l'azione fisiologica dei vari metalli è proporzionale al loro peso equivalente ed è quindi una funzione periodica del loro peso atomico, in modo che nell'interno di ciascuna serie la velenosità degli elementi è massima al principio ed alla fine, mentre è piccolissima al centro. Merita infine di essere ricordata un'osservazione più recente di Frey-Wysling e cioè se nel sistema periodico degli elementi di Mendelejeff si congiunge con una linea retta l'argo col carbonio, si trova che tutti gli elementi macro- e micro-nutritivi, ad eccezione dell'idrogeno, si trovano su questa linea di congiunzione, la quale pertanto può essere indicata come una vera e propria « linea nutritiva ».

La molteplicità delle funzioni fisiologiche assolte da molti micro-elementi conduce alla naturale conseguenza che la loro carenza o, peggio ancora, la loro mancanza nel mezzo di sviluppo della pianta si traduce in fenomeni patologici, le cosidette « malattie di carenza », che assumono un contorno nettamente definito se si tratta, come spesso avviene, di più carenze contemporanee.

È sintomatico il fatto che le malattie di carenza abbiano cominciato anzitutto a manifestarsi nei terreni cosiddetti climatici, cioè dove il clima ha dato una sua indelebile impronta alla genesi del terreno agrario intervenendo, più della natura stessa delle rocce e dei minerali, a determinarne le caratteristiche. È infatti nei Paesi nordici (Danimarca, Olanda, Svezia, Norvegia, Germania, Inghilterra) che si parla da tempo di malattie dei fruttiferi provocate da carenza e di foraggi carenti di cobalto in misura tale da indurre delle serie turbe fisiologiche nel bestiame. In queste regioni vengono attuate un po' dovunque delle somministrazioni di micro-elementi nutritivi, oltre alle concimazioni ordinarie. In Italia non si sono ancora manifestate gravi malattie da carenza, perchè i nostri terreni agrari, per effetto della loro origine, sono costituiti nella stragrande maggioranza da miscele assai complesse nelle quali sono rappresentati gli elementi chimici più disparati.

Purtroppo, però, la maggioranza dei nostri terreni non contiene i micro-elementi in una forma facilmente e rapidamente assimilabile, condizione che è invece richiesta dalla coltura intensiva. Le principali carenze di elementi assimilabili si manifestano nei riguardi dello zinco, del boro, del manganese, del ferro, del magnesio, del sodio. È quindi pacifico che quelle funzioni fisiologiche che più o meno direttamente sono collegate alla presenza di questi micro-elementi verranno disturbate.

Anche gli animali, al pari dei vegetali, sono legati alla presenza di certi macro- e micro-elementi nutritivi per il normale svolgimento del loro metabolismo vitale: così in primo luogo sono stati riconosciuti indispensabili il calcio ed il fosforo e più recentemente alcuni micro-elementi

come il manganese, il ferro, il rame, il cobalto, lo zinco, lo iodio e in ogni caso il cloruro di sodio.

Alcuni di questi elementi adempiono ad una vera e propria funzione plastica. Così, per quanto concerne più particolarmente il calcio e il fosforo, si tratta di elementi che costituiscono anzitutto per il 90 % circa lo scheletro dei Vertebrati. Il fosforo poi entra nella costituzione delle proteine del nucleo, che sono i centri vitali di tutte le cellule del corpo e fa parte altresì di altre importanti proteine quali la caseina del latte, nonchè dei fosfolipidi e degli acidi nucleinici essenziali per tutti i protoplasmi viventi. Per parte sua il calcio contribuisce al mantenimento di una reazione approssimativamente neutra nei tessuti animali e alla sua presenza o meno sono legate quindi l'acidità e l'alcalinità di certi succhi animali.

Sembra che per assimilare razionalmente il calcio ed il fosforo contenuti negli alimenti gli animali debbano avere dosi sufficienti di vitamina D che può essere assunta con la nutrizione o generata con l'intervento dei raggi ultravioletti.

Si ritiene che una razione alimentare normale per gli animali da lavoro e da carne debba contenere circa 0,6 % di anidride fosforica e 1 % di calce con un rapporto quindi CaO/P_2O_5 oscillante intorno a 2.

Conoscenze approfondite si posseggono sugli effetti della deficienza di calce e fosforo nell'organismo animale.

L'insufficienza di fosforo (la carenza nelle vacche da latte si manifesta quando il fosforo è al disotto di mmg 1,3 % g; la dose normale è di mmg 5,2 %) si manifesta con: riduzione della taglia, forte dimagramento, perdita di appetito, ritardo od incostanza nell'apparizione dei calori, forte diminuzione della fecondità, sintomi anormali interessanti le articolazioni, fenomeni di paralisi e frequenti decessi.

Per carenza di calcio si manifesta il rachitismo e la osteomalacia che si verificano anche per l'insufficienza contemporanea di calcio e fosforo, per l'alterato rapporto CaO/P_2O_5, per carenza di vitamina B, per disfunzione delle paratiroidi.

Il fabbisogno delle vacche, forti produttrici di latte, spesso supera le quantità dei due elementi forniti con la razione alimentare (si tenga presente che un kg di latte prodotto sottrae g 1,40 di calcio e g 0,72 di fosforo).

In casi di carenze l'organismo animale ha una spiccata attitudine nel mobilitare le riserve di calcio e di fosforo esistenti nei tessuti e specialmente nel tessuto osseo.

Altri elementi, e in particolare gli elementi minori, intervengono quali fattori regolatori dell'equilibrio della pressione osmotica cellulare oppure contribuiscono alla conservazione dell'equilibrio acido-basico nell'organismo, o sono costituenti di alcuni sistemi enzimatici o catalizzano l'atti-

vità di enzimi diversi, intervenendo altresì nei processi energetici. Così il ferro è interessato nei sistemi ossi-riduttori; il manganese negli enzimi proteolitici, lipolitici, aminolitici dell'intestino, nell'arginasi epatica, ecc.; il rame nei sistemi enzimatici ossidativi (ad es. acido ascorbico, indofenolo); lo zinco è interessato nei fenomeni di decarbossilazione enzimatica; il cobalto è un costituente della cobalamina contenuta nella vitamina B_{12} (per il 4,5 %).

Si può dire che nessun processo vitale vada esente dall'influenza di qualche macro- o micro-elemento.

In condizioni naturali di vita su terreni fertili e razionalmente concimati gli elementi minerali contenuti nella flora dei prati e dei pascoli in genere soddisfano il fabbisogno inorganico degli animali. Modificato risulta invece il fabbisogno di elementi minerali con i moderni sistemi di coltura intensiva. I lunghi periodi di stabulazione a cui gli animali sono sottoposti, l'alimentazione prevalentemente monofitica e l'impiego diffuso di mangimi concentrati per spingere al massimo le produzioni hanno in realtà modificato profondamente le esigenze dell'organismo animale particolarmente per il calcio, il fosforo, il sodio, il cloro, il magnesio.

L'insufficienza cronica delle razioni alimentari di uno o più degli elementi indispensabili manifesta i suoi effetti provocando disturbi in tutti i sistemi dell'organismo e spesso stati morbosi caratteristici. Le parti più sensibili sono il tessuto osseo, gli organi genitali, l'apparato gastroenterico.

Molti dei fenomeni anormali e delle forme morbose surriferite si notano sovente nel bestiame da lavoro, da carne e da latte nei dintorni di Torino, dove esistono vaste plaghe di terreni di tipo podsolico appartenenti all'epoca quaternaria, rappresentate soprattutto dagli alti lembi di antiche alluvioni; queste plaghe, che vanno sotto il nome di « vaude », sono caratterizzate da una bassa fertilità che le differenzia nettamente dalle pianure circostanti e che va messa in relazione con un intenso fenomeno di decalcificazione.

Si tratta di una zona di circa 20.000 ha comprendente da un lato l'altipiano di Druento e San Gillio e che, partendo da nord-est di Lanzo, tocca Balangero, arriva a Corio, attraversa San Francesco, Rivarossa e Lombardore e giunge a Volpiano costituendo le « vaude » di sinistra della Stura di Lanzo. Dall'altro lato, l'altipiano parte da Val della Torre, punta verso nord, segue i due margini del torrente Ceronda e toccando La Cassa a Givoletto abbraccia La Mandria e buona parte della zona di Venaria giungendo, attraverso i territori di Robassomero e Fiano, sino a Cafasse costituendo le « vaude » di destra della Stura di Lanzo.

La regione in cui i terreni sono tipicamente di tipo podsolico è quella a sinistra della Stura, delimitata dalla poligonale Lombardore-Front-Ciriè

adibita attualmente a campo di tiro. Tale zona è caratterizzata da un accentuato terrazzamento dei suoi corsi d'acqua e da terreni denudati ed inariditi, cosparsi di concrezioni ferromagnesiache bruno-giallastre e di consistenza assai dura quando sono asciutti.

In queste zone il soprasuolo presenta un basso contenuto di sabbia grossolana, di sabbia fine e di limo mentre l'argilla è sovente in quantità elevata. La reazione è in genere francamente acida compresa fra pH = 5,20 e pH = 6,40 con un massimo di acidità, localizzata a S. Benigno, S. Maurizio, Robassomero. Per quanto riguarda la struttura, si tratta in maggioranza di una struttura mediocre o cattiva specialmente là dove la sostanza organica è presente in misura molto limitata. Dal punto di vista della fertilità, si tratta di terreni molto poveri d'azoto solubile e di sostanza organica, scarsamente provvisti di anidride fosforica assimilabile e che contengono invece generalmente sensibili quantità di potassa di scambio. A breve distanza dalla superficie compaiono qua e là delle zone di precipitazione e di cementazione dei sali di ferro e di manganese sotto forma di noduli o di straterelli, molto dannosi alla lavorazione del terreno e nocivi alle colture. Più in basso si rinvengono sedimenti costituiti da conglomerati, ciottoli e sabbia grossolana, dotati di grande permeabilità.

Si presentava quindi altamente interessante studiare la qualità dei foraggi prodotti in queste zone in vista di riconoscere in primo luogo le eventuali carenze in calcio e in fosforo e secondariamente stabilire se e in che modo tali carenze si riflettano anche sulla composizione dei fieni per quanto riguarda le proteine, i grassi, l'amido, i carboidrati solubili e la cellulosa.

L'esame è stato esteso alla produzione del fieno maggengo e terzuolo di una ventina di aziende sparse nelle due « vaude » e presentanti diversi ordinamenti economici e diversa tecnica colturale. Purtroppo le concimazioni sono generalmente scarse e irrazionali. L'apporto d'azoto si effettua quasi dovunque solo con terricciati e letame; l'anidride fosforica qualche volta viene somministrata sotto forma di perfosfati, che nei terreni già acidi aumentano evidentemente il grado di acidità. La potassa non viene generalmente impiegata e d'altra parte anche l'analisi ne dimostra la presenza di quantità sufficienti; però bisogna tener presente che in certi periodi la potassa può raggiungere limiti troppo bassi e che la migliore qualità dei fieni è invece il risultato di un'equilibrata associazione di K_2O e di P_2O_5.

Ed ecco quanto è risultato dalle nostre indagini.

Per quanto concerne il primo taglio o maggengo, è noto che nella pianura padana esso è caratterizzato da una grande abbondanza di Graminacee (80 %), mentre le Leguminose e le altre piante sono scarsa-

mente rappresentate e quindi, in linea puramente teorica, tale fieno sarà più povero di proteine, di grassi, di calce, di anidride fosforica e più ricco invece di cellulosa e di estrattivi inazotati. Orbene, le analisi da noi effettuate hanno dimostrato che solo nei terreni a reazione debolmente acida il fieno maggengo presenta una composizione che rientra in quella normale delle Graminacee, mentre nei terreni francamente acidi l'amido ed i carboidrati solubili superano i massimi ammessi per le Graminacee ed il fieno risulta pertanto ancora più povero di proteine.

Talora la calce si avvicina al minimo richiesto da una buona alimentazione animale, mentre l'anidride fosforica giace sempre notevolmente al disotto. Quindi il rapporto CaO/P_2O_5 si allontana quasi ovunque dal valore normale assumendo spesso valori molto elevati e ciò indipendentemente dal grado di reazione.

Per quanto riguarda il terzo taglio o terzuolo, è noto che esso coincide con la fioritura del *Leontodon danubiale* e che in esso abbondano le Leguminose per cui presenta normalmente la massima percentuale di proteine, di grassi, di calce e di anidride fosforica. Le nostre analisi hanno confermato che, in linea generale, il terzuolo è più ricco di proteine e più povero di estrattivi inazotati e di cellulosa rispetto al maggengo, in accordo con la maggiore percentuale di Leguminose. Però anche per questo taglio la calce e l'anidride fosforica scarseggiano sensibilmente, specie quest'ultima: pertanto il rapporto CaO/P_2O_5 è sempre anormalmente elevato.

Se poi approfondiamo lo studio e mettiamo a confronto la qualità del terreno con quella dei fieni da esso prodotti si nota generalmente che le carenze e le anormalità di costituzione chimica dei terreni si riflettono direttamente sulla qualità dei foraggi; in modo particolare si osserva:

1) una bassa percentuale di proteine nei fieni è associata nel terreno con un basso o mediocre contenuto di potassa e d'azoto assimilabili mentre meno chiare sono le relazioni con l'anidride fosforica;

2) un elevato contenuto di cellulosa dei fieni si riscontra quando un forte quantitativo di potassa di scambio nel terreno è associato con una sensibile deficienza di anidride fosforica solubile;

3) una bassa percentuale di sostanze minerali si rinviene nei fieni prodotti in terreni a reazione più francamente acida e più ricchi di materiale argilliforme, senza che però si noti nessuna particolare influenza della reazione del terreno sul contenuto in calce ed in anidride fosforica dei fieni;

4) l'anidride fosforica dei fieni scarseggia sempre fortemente; i terreni più poveri di sabbia grossolana sono quelli che dànno fieni più ricchi di anidride fosforica; anche una maggior ricchezza del terreno in

fosforo si traduce talora, ma non sempre, in un arricchimento di anidride fosforica nei foraggi;

5) le deficienze di calcio compaiono meno frequentemente di quelle dell'anidride fosforica; generalmente la bassa percentuale di calce nei fieni è associata con una maggiore percentuale di anidride fosforica di scambio nei terreni;

6) il rapporto CaO/P_2O_5 è risultato favorevole molto raramente e talora per il fieno di 1° taglio prodotto in terreni ricchi di anidride fosforica assimilabile;

7) un'elevata percentuale di anidride fosforica nei fieni ed un rapporto *optimum* CaO/P_2O_5 sono associati con una più elevata percentuale di proteine ,e talora di materia grassa e con un più scarso contenuto di cellulosa; non si notano, invece, chiare relazioni fra la percentuale di calce dei fieni ed il loro contenuto di principî organici.

Se si studia infine la qualità dei foraggi nelle aziende più intensamente irrigate, troviamo che in linea generale essi presentano un valore nutritivo un po' più elevato ed una maggiore quantità di calce rispetto alle aziende poco o punto irrigate; però l'anidride fosforica scarseggia sempre, sebbene in misura attenuata, eppertanto il rapporto CaO/P_2O_5 si avvicina un po' all'*optimum* richiesto dal fabbisogno alimentare.

Quanto sopra dimostra chiaramente quale importanza rivesta il grado di fertilità chimica del terreno nel determinare, oltre alla resa, le qualità dei fieni. non solo per quanto riguarda i costituenti minerali, ma altresì il contenuto dei principî organici a funzione plastica ed a funzione energetica.

Quali mezzi si hanno a disposizione per migliorare la qualità dei fieni?

Si potrebbe pensare all'aggiunta di sali minerali alla razione alimentare per integrare la carenza di alcuni elementi inorganici. Questo sistema si è dimostrato però appropriato solo per il cloruro di sodio data la semplicità dell'assorbimento e della fissazione del sodio e del cloro nei tessuti animali. Altrettanto non avviene per il calcio e per il fosforo in conseguenza della pluralità dei fattori che ne regolano l'assorbimento e la fissazione negli stessi tessuti. La fissazione di questi elementi sembra infatti dipendere da complicati equilibri chimici dominati da fattori organici, vitaminici, enzimatici, nervosi, ecc. che regolano gli scambi fra i tessuti e il sangue. Per esempio, la deposizione dei fosfati nelle ossa è intimamente legata alla presenza del calcio e del fosforo in un determinato rapporto, alla presenza di vitamina D, alla funzione regolatrice dell'ormone paratiroideo, all'esistenza di un rapporto fra potassio e sodio, alla presenza di alcuni enzimi, specie la fosfatasi nelle ossa, nei denti, nei reni, nell'intestino, ecc.

In queste circostanze bisogna pensare piuttosto ad arricchire il terreno degli elementi mancanti in modo che si raggiunga già nella pianta il necessario equilibrio fra calcio, fosforo, ormoni, enzimi e vitamine, richiesto per la normale assimilazione di questi elementi da parte dell'organismo animale.

La concimazione quindi si prospetta come il mezzo più adatto per raggiungere nei fieni, a proposito del calcio e del fosforo, le dosi ed i rapporti più convenienti per l'alimentazione animale.

La questione dell'influenza dei concimi nel migliorare la qualità delle piante foraggere è stata sinora appena sfiorata eppertanto molti aspetti sono ancora da chiarire. Comunque è già stato stabilito quanto segue:

1) le concimazioni fosfatiche aumentano la dose del fosforo nei fieni;

2) le concimazioni potassiche aumentano la quantità di potassio nei fieni, ma non si osservano relazioni chiare fra il livello del potassio ed il livello di produzione;

3) la concimazione fosfo-potassica si dimostra efficiente sia per quanto riguarda l'aumento di resa sia per quanto riguarda la produzione di fieni ricchi di sostanze minerali (specie fosforo);

4) la concimazione azoto-potassica non raggiunge generalmente effetti soddisfacenti, perchè fra l'altro conduce a una diminuzione di fosforo nel fieno;

5) la concimazione completa NPK aumenta sempre la resa in fieno e migliora la qualità dello stesso, specialmente perchè aumenta il tenore in proteina, in anidride fosforica, in calce (specie nei trifogli, meno nelle Graminacee);

6) le calcitazioni dei terreni acidi aumentano in genere la resa, ma, contrariamente alle previsioni, riducono spesso il tenore in elementi minerali macro- e micro-nutritivi, eppertanto devono essere effettuate con prudenza; un arricchimento in calce nei fieni più che la conseguenza diretta dell'aggiunta di calce al terreno, è più spesso un effetto indiretto delle concimazioni, in seguito alla diversa composizione floristica che esse permettono di raggiungere.

Queste prove dimostrano che una concimazione scarsa e non bilanciata talora non manifesta effetto alcuno e spesso si riflette anzi in modo dannoso sulla quantità e sulla qualità delle piante foraggere, ed ha per risultato delle piantine marcate da un tenore sfavorevole di sostanze di valore.

Una concimazione razionale ed equilibrata deve pertanto seguire la correzione dell'acidità del terreno se si vuole incrementare e migliorare la produzione foraggera e di riflesso la produzione del bestiame. Purtroppo

la concimazione del prato è ancora inadeguata, non solo da noi in Italia, ma anche all'estero. Si pensi che in Gran Bretagna, una Nazione molto più progredita di noi in fatto di concimazione, soltanto la metà circa del prato temporaneo e meno di 1/3 del pascolo permanente sono concimati irregolarmente ed esistono superfici considerevoli che non ricevono quasi niente.

Un ultimo punto merita di essere chiarito. In seguito ad alcuni inconvenienti tecnologici verificatesi nell'industria casearia, dove si lavora latte munto da animali alimentati con fieno ed erbe provenienti da terreni concimati si pensò, tra le possibili cause, all'influenza sfavorevole dei concimi chimici sulla qualità dei foraggi e conseguentemente su quella del latte e dei foraggi che da essi derivano.

Ricerche eseguite nell'Italia settentrionale, in Svizzera ed in Germania dimostrarono invece che nessun inconveniente si verifica nella produzione dei formaggi prodotti da latte proveniente da vacche alimentate con tali foraggi e che anzi spesso questi prodotti presentano qualche vantaggio qualitativo rispetto a quelli provenienti da terreni non concimati.

In conclusione, alcuni presupposti per aumentare la resa delle piante foraggere, non solo, ma anche per giungere ad un miglioramento dei fieni nei riguardi della composizione, del valore nutritivo e della digeribilità sono: concimazioni equilibrate e più abbondanti, tagli più precoci ed insilamento.

Ancora molti problemi connessi con l'impiego e la produzione dei fertilizzanti attendono la loro soluzione ed a mano a mano che la popolazione aumenta il lavoro del chimico acquista sempre maggiore importanza nell'alimentazione di un mondo affamato.

Alla sperimentazione agraria futura spetta di chiarire le altre interferenze della concimazione sul contenuto vitaminico, ormonico e in microelementi dei fieni e da questi studî, che abbiamo messo nel nostro futuro programma di lavoro, ci auguriamo che escano importanti e sicuri progressi per la tecnica delle concimazioni e per la pratica agronomica in modo da mettere in luce i multiformi rapporti esistenti tra la nutrizione delle piante e quella degli animali, a tutto vantaggio della nutrizione dell'uomo.

RIASSUNTO

L'A. enumera le diverse influenze che i principî minerali esercitano sulla qualità dei foraggi e di riflesso sulla qualità dei prodotti animali destinati all'alimentazione umana.

Riferisce poi sui risultati di uno studio condotto sui fieni prodotti nei terreni acidi del quaternario torinese (terreni di « vauda ») mettendo particolarmente in evidenza l'anormale rapporto CaO/P_2O_5 che dimostrano detti fieni, anormalità che si ripercuote sul contenuto in principî organici: proteine, grassi, carboidrati, cellulosa ed emicellulosa.

Tratta infine della possibilità di migliorare la qualità dei fieni attraverso una concimazione razionale ed equilibrata che tenga conto della qualità del terreno e delle sue esigenze nei confronti di quegli elementi macro- e micro-nutritivi, che sono richiesti per innalzare il livello della sua fertilità chimica.

SUMMARY

THE QUALITY OF FODDER PLANTS PRODUCED IN THE SOILS OF THE TORINESE 'VAUDA'

By Ettore Bottini

The author enumerates the various influences which the principal minerals exert on the quality of the fodders and the reflection on the quality of the animal products destined for human consumption.

He then gives the results of a study made on the hays produced in acid soils of the Torinese Quaternary ('Vauda' soils) emphasizing particularly the abnormal CaO/P_2O_5 ratio which these hays show — an abnormality which has a repercussion on the organic principles: proteins, fats, carbohydrates, cellulose and hemicellulose.

Finally, he deals with the possibility of improving the quality of the hays through a rational and well-balanced fertilization which takes into account the quality of the soils and their needs in macro- and micro-nutritive elements, required for raising the level of their chemical fertility.

Ricevuto il 14 giugno 1958.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Carlo Sapetti

L'ELETTROFORESI APPLICATA ALLO STUDIO DEL LATTE REFRIGERATO E CONGELATO

Il congelamento del latte è da tempo oggetto di studio. Si citano in proposito le esperienze del danese Casse (1), che nel 1895 congelò il latte in blocchi di una decina di chilogrammi e quelle del francese Corblin (2), che trasformava il latte in sottili squame ghiacciate che venivano impiegate per raffreddare il latte durante la mungitura o per mantenerlo fresco durante il trasporto.

Tali ricerche furono però presto abbandonate sia per le difficoltà incontrate e per le imperfezioni della tecnica frigorifera, sia per gli inconvenienti molteplici che presentava il prodotto congelato fra cui specialmente un affioramento del grasso, un'incipiente burrificazione, ecc.

A tale riguardo studî recenti sono stati effettuati da Rose (3), che ha preso in esame specialmente la concentrazione dei sali della parte non congelata. Secondo Rose, la precipitazione del fosfato di calcio provoca la diminuzione del pH e quindi flocculazione della caseina. Anche Babcock (4) s'interessa della variazione della composizione della parte fluida del latte, omogeneizzato o no, durante il congelamento.

A congelazione completa esistono nella massa ghiacciata delle zone di composizione molto diversa. Così nella parte superiore si nota una maggiore ricchezza di materia grassa mentre, procedendo dalla periferia verso il centro, aumenta la ricchezza in elementi disciolti. Ne consegue che per ottenere un liquido della stessa composizione del latte originario sarà assolutamente indispensabile fondere insieme le diverse parti del blocco.

Studi su latte più o meno rapidamente congelato sono stati completati da Johns e Berzin (5), che si occuparono in principal modo del contenuto batteriologico, e da Rose (6), che verificava la conservazione misurando la perdita in azoto della caseina ed effettuando esperienze a varie temperature fino a — 196°. Le conclusioni di Rose sono che il congelamento molto lento fornisce un prodotto migliore specie se la conservazione avviene a — 12°.

Ma il congelamento lento è poco utilizzabile industrialmente (7) mentre è possibile una conservazione per più mesi di latte pastorizzato ed omogeneizzato prima del congelamento come è stato verificato in più modi diversi, a diverse temperature e da varî autori (8 e 9).

Nell'America del Nord si usa congelare il latte intero in tunnels refrigeranti con una corrente di aria raffreddata da — 23 a — 30° C trasportando poi direttamente il prodotto nella camera di conservazione mantenuta a — 30° C. I blocchi di latte ghiacciato si scongelano lentamente per mezzo di acqua a 75-80° C.

Durante la recente guerra fu utilizzato il latte omogeneizzato e congelato per somministrarlo ai feriti e malati sulle navi ospedaliere americane.

A Nyborg in Danimarca (12) un grande impianto congela il latte in sacchi di plastica a — 17° dopo un rapida pastorizzazione, omogeneizzazione e nuova pastorizzazione.

In Italia Antoniani si è fatto propugnatore del latte congelato in seguito ad una serie di prove ben riuscite condotte a — 25 ed a — 40 (13).

Le esperienze dell'Antoniani comportano misure di densità, viscosità, acidità, reduttasi, catalasi, di pH isoelettrico della caseina ed esperienze fisiche sulla scrematura e sulla burrificazione. Queste esperienze hanno dimostrato la perfetta conservabilità del latte anche dopo 420 giorni.

Sono state pure condotte esperienze di congelamento di latte particolarmente trattato. Babcock è riuscito a migliorare molto la conservabilità aggiungendo zucchero e acido ascorbico. Viene pure messo in commercio il « milk frol », un prodotto formato da latte in bastoncini contenente zucchero, burro, glucosio e uno stabilizzatore (15). Ed è di uso ormai generale il latte congelato dopo concentrazione.

È indubitato che i benefici connessi alla tecnica di congelamento possono essere molti, perchè in tal modo si stabilizza il latte per un periodo pressochè illimitato, cosa che non riesce con nessun altro trattamento, ed inoltre perchè da questo prodotto si rigenera con facilità un latte normale. Questa nuova tecnica avrà buone prospettive di sviluppo anche in Italia se si riuscirà, come già è stato fatto presso altre nazioni europee ed extra europee, a stabilire la cosiddetta catena frigorifera fra il produttore ed il consumatore, problema la cui soluzione è legata ad un'evoluzione del grado generale di cultura ed al progressivo miglioramento delle condizioni economiche e sociali.

Nel presente lavoro si è voluto verificare per via elettroforetica, cioè per una via diversa da quelle seguìte dai varî autori, se si verificano durante la refrigerazione ed il congelamento del latte modificazioni nelle sostanze proteiche.

Parte sperimentale

Lo studio è stato effettuato con un apparecchio Perkin Elmer Tiselius che fornisce la registrazione delle variazioni, durante l'elettroforesi, dell'indice di rifrazione, fotografate su pellicole a sviluppo istantaneo per l'esame sommario oppure su lastre per gli ingrandimenti e le misure quantitative più accurate.

Tutte le misure sono state eseguite in quattro ripetizioni a 2° C, dopo separazione del grasso per centrifugazione, diluizione e dialisi per 20 ore contro la soluzione-tampone.

La forza ionica era mantenuta costante per aggiunta di cloruro di sodio. Per ciascun pH una misura veniva effettuata sul latte diluito con acqua fino a renderlo alquanto trasparente; le altre misure venivano eseguite sul siero ottenuto acidificando con acido acetico e separando la caseina per centrifugazione.

In base alle misure elettroferetiche sono stati costruiti per integrazione i diagrammi relativi alla composizione della frazione colloidale in funzione della velocità di migrazione. Tali misure sono state integrate dalla determinazione del pH.

Le prove che hanno condotto ai risultati più significativi sono le seguenti:

Prova n. 1. — Latte fresco esaminato subito. Tampone pH = 6,5.
Prova n. 2. — Latte fresco esaminato subito. Tampone pH = 7,5
Prova n. 3. — Siero di latte fresco. Tampone pH = 6,5.
Prova n. 4. — Latte refrigerato a + 1° C per 12 gg.
Prova n. 5. — Latte refrigerato a + 1° C per 28 gg.
Prova n. 6. — Latte congelato a $-20 \div -22$° C e conservato.

Prendendo in esame tra i risultati ottenuti solo quelli più rapresentativi si constata quanto segue:

Prova n. 1. — Latte refrigerato esaminato subito. Tampone pH = 6,5

Nella fotografia n. 1 (fig. 1) si vede la separazione dei componenti del latte fresco diluito e dializzato a pH = 6,5 dopo 90′ di elettroforesi con gradiente di potenziale 3,21 V. cm^{-1}. La migrazione avviene da sinistra a destra per il tratto ascendente (in alto) della registrazione fotografica e da destra a sinistra per quello discendente (in basso).

La parte sinistra dell'immagine superiore rappresenta la porzione colloidale meno mobile (forse prodotti di demolizione delle proteine) mentre la parte destra rappresenta la porzione colloidale più mobile (caseina). Il contrario avviene per l'immagine inferiore. Le zone intermedie rappresentano l'albumina e altri colloidi non ben definiti.

E più precisamente:

Frazione 1 - Prodotti di demolizione delle proteine
» 2 - Albumina
» 3 - Colloidi non ben definiti
» 4 - Caseina

La separazione dei componenti non è ancora ben netta per permettere misure quantitative.

Nella fotografia n. 2 (fig. 2) lo stesso latte è nelle stesse condizioni del precedente con l'unica variazione che l'elettroforesi è proseguita per 180'. La separazione è ben netta. Si osservano quattro componenti. Misure quantitative effettuate su opportuni ingrandimenti sono raccolte nel diagramma I dal quale risulta che i rapporti delle concentrazioni dei vari componenti sono circa 17 : 37 : 21 : 72. Si nota pure una notevole variazione della trasparenza all'altezza del 3° componente (la numerazione dei componenti viene effettuata a partire dal meno mobile).

Prova n. 2. — Latte fresco esaminato subito. Tampone pH = 7,5

La fotografia n. 3 (fig. 3) è stata ottenuta in condizioni analoghe a quelle della fotografia n. 2 usando però il tampone a pH = 7,5.

Si nota una minore velocità di migrazione di tutti i componenti e specie per il 3° che viene così meglio separato dal 4°, ma più addossato al 2°. Non si notano nè comparsa di nuove frazioni, nè altre differenze apprezzabili.

Il diagramma II ottenuto per integrazione dei risultati fotografici risulta molto simile al n. 8; è solo più schiacciato nel senso della ascisse. Pertanto le migliori condizioni sono: tampone pH = 6,5, durata di elettroforesi 180', condizioni che si sono mantenute nelle prove successive.

I rapporti infatti risultano: 17 : 36 : 20 : 73, praticamente uguali a quelli precedenti.

Prova n. 3. — Siero di latte fresco. Tampone pH = 6,5

La fotografia n. 4 (fig. 4) è stata ottenuta dal siero del latte diluito 1 : 2 usando un tampone a pH = 6,5. Si vede che l'acidificazione con acido acetico ha precipitato completamente il componente n. 4 (caseina) e parzialmente il componente n. 2 (albumina).

Nel diagramma III sono riportate le concentrazioni relative ai tre componenti restanti. I rapporti risultano: 17,5 : 19 : 44.

Prova n. 4. — Latte refrigerato a 1° C per 12 gg.

Il latte conservato in frigorifero ad 1° C dopo 12 gg. si presenta ancora di aspetto normale. Il pH non è variato in modo apprezzabile e l'elettroforesi eseguita sul latte non differisce dalla prova n. 2. Anche effettuando le misure sul siero la registrazione fotografica (fotogr. n. 5 : fig. 5) si differenzia poco dalla precedente. Si nota solo un leggero aumento nel componente meno mobile (prodotti di demolizione delle proteine). Il diagramma del siero è pressochè identico al diagramma III.

Prova n. 5. — Latte refrigerato a 1° C per 28 gg.

Il latte, visibilmente alterato con precipitazione abbondante della caseina, è caratterizzato da un aumento notevole della quantità relativa del primo componente a scapito del quarto che diminuisce. Maggiormente visibile è il fenomeno nella fotografia n. 6 (fig. 6) eseguita sul siero dopo completa coagulazione della caseina per acidificazione. Nel latte e nel siero già alterato aumenta la trasparenza che si approssima a quella del tampone. Da questa fotografia si è ricavata la composizione del siero, riportata nel diagramma IV.

I rapporti risultano: 74 : 73 : 12.

Un andamento analogo presenta la curva del pH del latte (diagramma V).

La variazione della composizione del latte in presenza del tampone è stata riportata nel diagramma V, dove si ha la concentrazione del componente n. 1 in funzione del tempo di conservazione. Come si vede, diminuiscono notevolmente le frazioni più mobili, mentre aumentano i prodotti di demolizione.

Prova n. 6. — Latte congelato a —20 ÷ —22° C

In base a tali risultati si è voluto misurare se i fenomeni paralleli all'alterazione del latte refrigerato si potevano riscontrare nel latte congelato.

Le esperienze sono state effettuate con latte appena munto, congelato rapidamente a — 20° C, in bottiglie della capacità di un litro riempite per metà e tenute orizzontali per evitare la rottura durante il congelamento. Il latte così congelato non è del tutto omogeneo, poichè vi è una netta separazione di grasso in superficie prima della solidificazione. Le bottiglie vennero tolte dal frigorifero ad intervalli regolari ed il latte ghiacciato venne scongelato rapidamente in acqua tiepida. Il latte scongelato risulta così omogeneo come il latte originario, mentre con la fusione lenta si ottiene un prodotto che manca di omogeneità. Le misure effettuate sul contenuto delle varie bottiglie a distanza regolari di tempo, non hanno permesso di constatare una alterazione, sia pur minima, del latte, neanche dopo sei mesi.

Si riportano nella fotografia n. 7 (fig. 7) e nel diagr. VI i risultati ottenuti dopo 120 gg. operando nelle condizioni di cui alla fotografia n. 4. Le differenze che si riscontrano sono senz'altro contenute nei limiti degli errori sperimentali.

I rapporti risultano = 17 : 19 : 44, che sono praticamente quelli del siero di latte fresco.

Conclusione

L'elettroforesi applicata allo studio del latte si è dimostrato un valido mezzo per l'accertamento dello stato d'integrità della frazione colloidale essenzialmente di natura proteica.

Bisogna però scegliere opportunamente il tampone, la durata dell'elettroforesi ed operare preferibilmente sul siero, perchè la materia grassa del latte non consente misure precise.

Operando con i detti accorgimenti si è dimostrato che il latte può essere conservato a bassa temperatura allo stato congelato a — 20 ÷ — 22° C per oltre quattro mesi senza che intervengano cambiamenti nei componenti colloidali e nei loro rapporti, confermando per un'altra via le proprietà del latte congelato già verificate dall'Antoniani.

BIBLIOGRAFIA

(1) Casse, F. *Milchw. Ztg.*, 1895, *9*, 1936.

(2) Corblin, —. Citato in Handbuch der Milchwirtschaft. Wien 1931.

(3) Rose, D. *Canad. J. of Technology*, 1956, *34*, 211.

(4) Babcock, C. I. *J. Dairy Sci.*, 1954, *37*, 1416.

(5) Johns, C. K., and Berzin, I. *J. Milk and Food Technol.*, 1955, *18*, 297.

(6) Rose, D. *Canad. J. of Technology*, 1954, *32*, 86.

(7) Univ. Wisconsin, 1955, 53.

(8) Trout, G. M. *Quart. Bull. Michigan Agr. Exp. Sta.*, 1953, *35*, 359.

(9) De Mori, C. *Il Freddo*, 1957, *XI/6*.

(10) Bottini, E. L'applicazione del freddo artificiale negli Stati Uniti d'America. *Ann. Sperim. Agraria*, 1951, n. s., *5*, 13.

(11) Merlin, D. *Milk Prod. J.*, 1956, *47*, 11, 14.

(12) Lega, G. *Il Mondo del Latte*, 1958, 3, 179.

(13) Antoniani, C., e Cerutti, G. *Ann. Sperim. Agraria*, 1952, n. s., *6*, 651.

(14) Babcock, C. I. *J. Dairy Sci.*, 1952, *35*, 195.

(15) Lawes, E. V. *Quick Frzg. G. B.*, 1955, 110.

RIASSUNTO

L'A. ha studiato, per mezzo di misure elettroforetiche, il comportamento della frazione proteica del latte di fronte al congelamento ed alla conservazione per più mesi allo stato congelato. È stato dimostrato che operando il congelamento del latte alla temperatura di $-20 \div -22°$ C non sono rilevabili per mezzo dell'elettroforesi modificazioni qualitative o quantitative della frazione colloidale proteica, neanche dopo quattro mesi di conservazione del latte allo stato congelato.

SUMMARY

ELECTROPHORESIS APPLIED TO THE STUDY OF REFRIGERATED AND FROZEN MILK

By Carlo Sapetti

The author has studied by electrophoretic measurements the behaviour of the proteic fraction of milk under freezing and under conservation in the frozen state for some months. It has been demonstrated that, when the freezing of the milk takes place at temperatures of $-20^{\circ} \div -22^{\circ}$ C, the qualitative or quantitative modifications of the colloidal proteic fraction are not detectable by electrophoretic methods, even after four months of conservation of the milk in the frozen state.

Ricevuto il 14 giugno 1958.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
BARI

Angelo Cucurachi

INFLUENZA DELLA RAFFINAZIONE CON ALCALI SULL'INSAPONIFICABILE DEGLI OLÎ D'OLIVA LAMPANTI

Premessa

La raffinazione con alcali degli olî comprende, come è noto, le operazioni di neutralizzazione, decolorazione e deodorazione, ed ha per scopo l'eliminazione dei difetti di acidità, colore, odore e sapore posseduti dagli stessi.

È noto altresì che essa può incidere in diversa misura anche su taluni costituenti minori dell'olio di natura non gliceridica e glicenidica (fosfatidi), i quali fanno parte dell'insaponificabile. Tali costituenti minori sono gli idrocarburi paraffinici, gli idrocarburi etilenici, gli steroli, i carotinoidi, i pigmenti clorofilliani e diverse altre sostanze non del tutto identificate.

Ricercatori e studiosi hanno guardato con particolare attenzione tale ultima questione allo scopo di stabilire il significato e l'entità delle variazioni che, per effetto della raffinazione, vengono a verificarsi sui costituenti minori dell'olio d'oliva.

Le indagini tuttavia sono state orientate verso quegli aspetti correlati alle carenze o all'eventuale insorgenza di sostanze nocive che possono generarsi in conseguenza dei trattamenti fisico-chimici che subiscono gli olî durante le varie operazioni di raffinazione.

La questione, che assume ovviamente differenti significati a seconda della natura dell'olio sul quale si opera, è di notevole interesse se riferita all'olio d'oliva, parte del quale deve essere sottoposto a raffinazione prima dell'immissione al consumo.

Il contenuto in costituenti minori dell'olio d'oliva, per quanto a tutt'oggi è noto, può essere così riassunto:

a) Pigmenti clorofilliani. — Sono contenuti nell'olio d'oliva di pressione in piccolissime quantità, e in misura leggermente più elevata negli olî provenienti da olive non mature e in quelli ottenuti da olive deteriorate; secondo i dati di

P. G. Garoglio (1), essi, insieme con altri pigmenti (flavoni, carotine, ecc.) ammontano a circa lo 0,1 %. La loro presenza è stata spesso indicata quale mezzo per differenziare gli oli vergini da quelli raffinati (2).

b) Fosfatidi. — Secondo i dati di H. P. Kaufmann riportati da P. G. Garoglio (l. c.), i fosfatidi sarebbero contenuti nell'olio d'oliva in ragione di 0,4 %; non ci risulta che tale dato sia stato ulteriormente confermato, ed è possibile che esso debba essere ritenuto eccessivamente elevato.

c) Idrocarburi paraffinici. — Furono individuati da J. Drummond e T. Thorbjarnarson (3) nell'insapolificabile degli oli d'oliva di pressione, e successivamente da H. Marcelet (4) nei prodotti di deodorizzazione dello stesso.

Negli oli d'oliva ricavati da olive di cattiva qualità per attacchi parassitari o fermentate J. Gracian e J. Martel (5) hanno isolato un gruppo di idrocarburi, responsabili della positività del saggio di Bellier-Carocci-Buzi, aventi un p.m. medio di 383 ed un p.f. di 34°-48° C. A. Fabris e M. Vitagliano (6) sugli oli d'oliva italiani hanno accertato un contenuto medio di tali idrocarburi di 76 mg.

d) Idrocarburi non saturi: squalene. — Fu identificato da J. C. Drummond e T. Thorbjarnarson (l. c.) negli oli d'oliva del bacino del Mediterraneo. Essendo risultato dai primi accertamenti che l'olio d'oliva contiene tale sostanza in proporzione notevole e comunque superiore a quella contenuta in tutti gli altri oli, furono condotte ricerche sistematiche al fine di accertare tale caratteristica.

J. Grossfeld e H. Timm (7) trovarono un maggiore contenuto in squalene nell'olio d'oliva fresco rispetto a quello vecchio. Secondo E. Philippe e H. Henzi (8) il contenuto in squalene dell'olio d'oliva varia da mg 290 a mg 450. J. Fitelson (9) trovò, sempre nell'olio d'oliva, quantitativi varianti da 136 a 708 mg di squalene. M. E. Wohlers de Almeida (10), lavorando su oli del bacino Mediterraneo, accertò contenuti in squalene varianti da 309 a 636 mg H. Hadorn e R. Jungkunz (11) in una prima indagine accertarono valori oscillanti da 230 a 458 mg di squalene, ed in una (12) successiva da 104 a 499 mg.

Infine A. Fabris e V. Vitagliano (l. c.) lavorando su 103 campioni di olio d'oliva provenienti dalle diverse regioni d'Italia, hanno trovato contenuti da 124 a 692 mg con un valore medio di mg 357.

e) Vitamine. — Per quanto riguarda il contenuto in vitamine degli oli d'oliva (liposolubili A, D. E) ben poco ci è noto, e le ricerche in tale senso attendono ulteriore conferma. La vitamina A, messa in evidenza da L. Margaillan (13) col metodo biologico, e successivamente da J. Drummond e T. Thorbjarnarson (l. c.) per cromatografia ed esame spettroscopico, fu dosata da R. Marcille (14) negli oli d'oliva di pressione tunisini in quantità inferiori ad una U.I. (0,33 γ). E. Serianni (15) attraverso prove biologiche stabilì che l'olio d'oliva contiene quasi lo stesso tenore di vitamina A del burro e che essa viene a mancare negli oli raffinati.

I tocoferoli (α, β, γ) sono stati raramente dosati nell'olio d'oliva. P. Karrer e H. Keller (16) ne hanno trovato 8 mg %, A. E. Bailey (17) riporta valori di 20 mg %, e infine M. B. Herraiz e H. C. de Alvarez Herrero (18) riferiscono di contenuti di tracce minime. La provitamina D fu individuata da J. C. Drummond e T. Thorbjarnarson (l. c.); successivamente però J. Heilbron, E. Karom e R. Morton (19) rivelarono la presenza di ergosterolo in diversi oli vegetali ad eccezione dell'olio d'oliva.

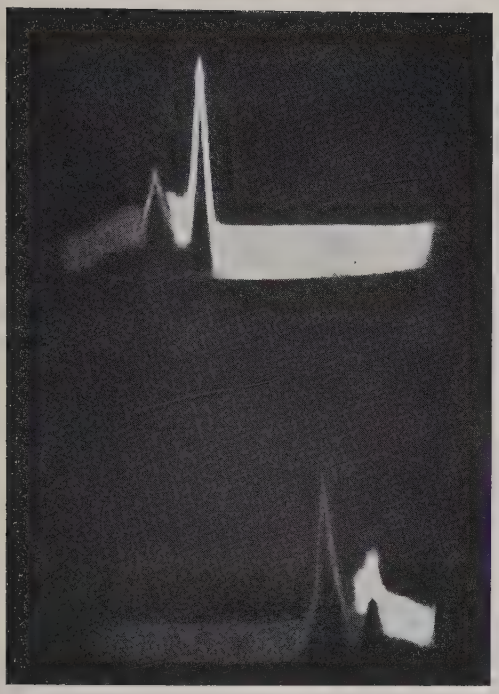


FIG. 1

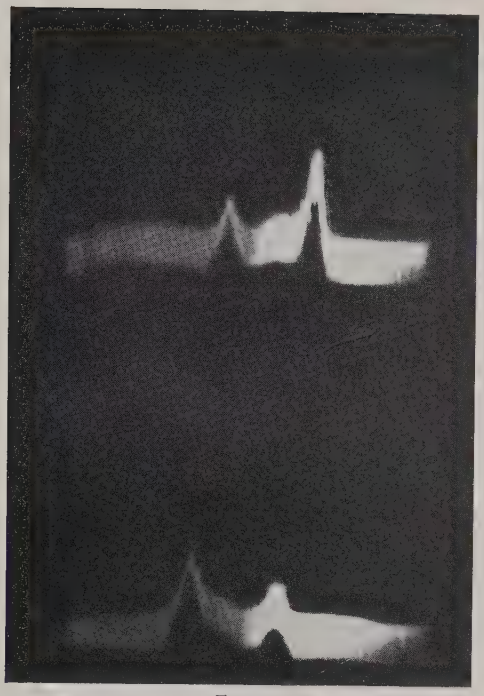


FIG. 2

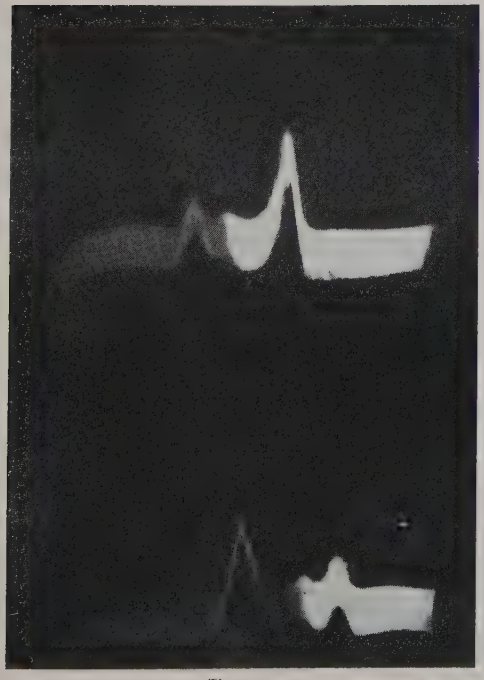


FIG. 3

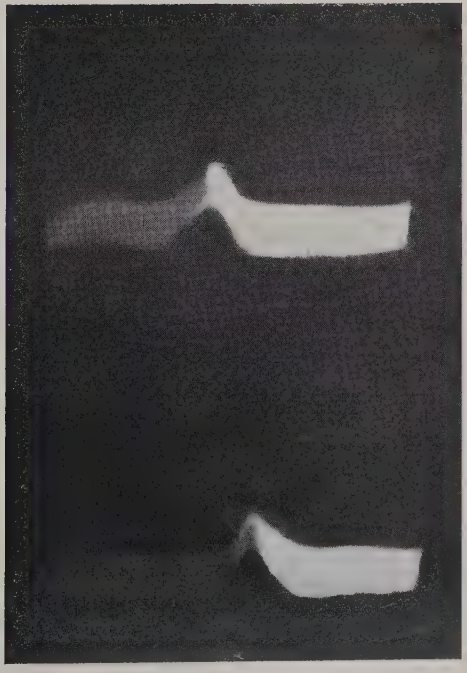


FIG. 4

Fig. 5

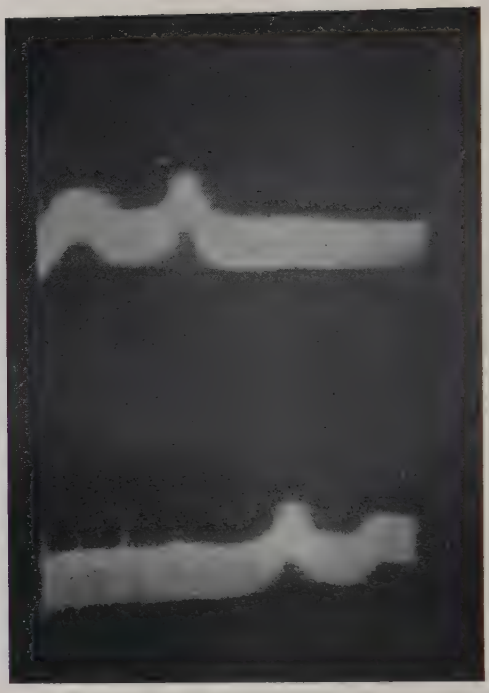
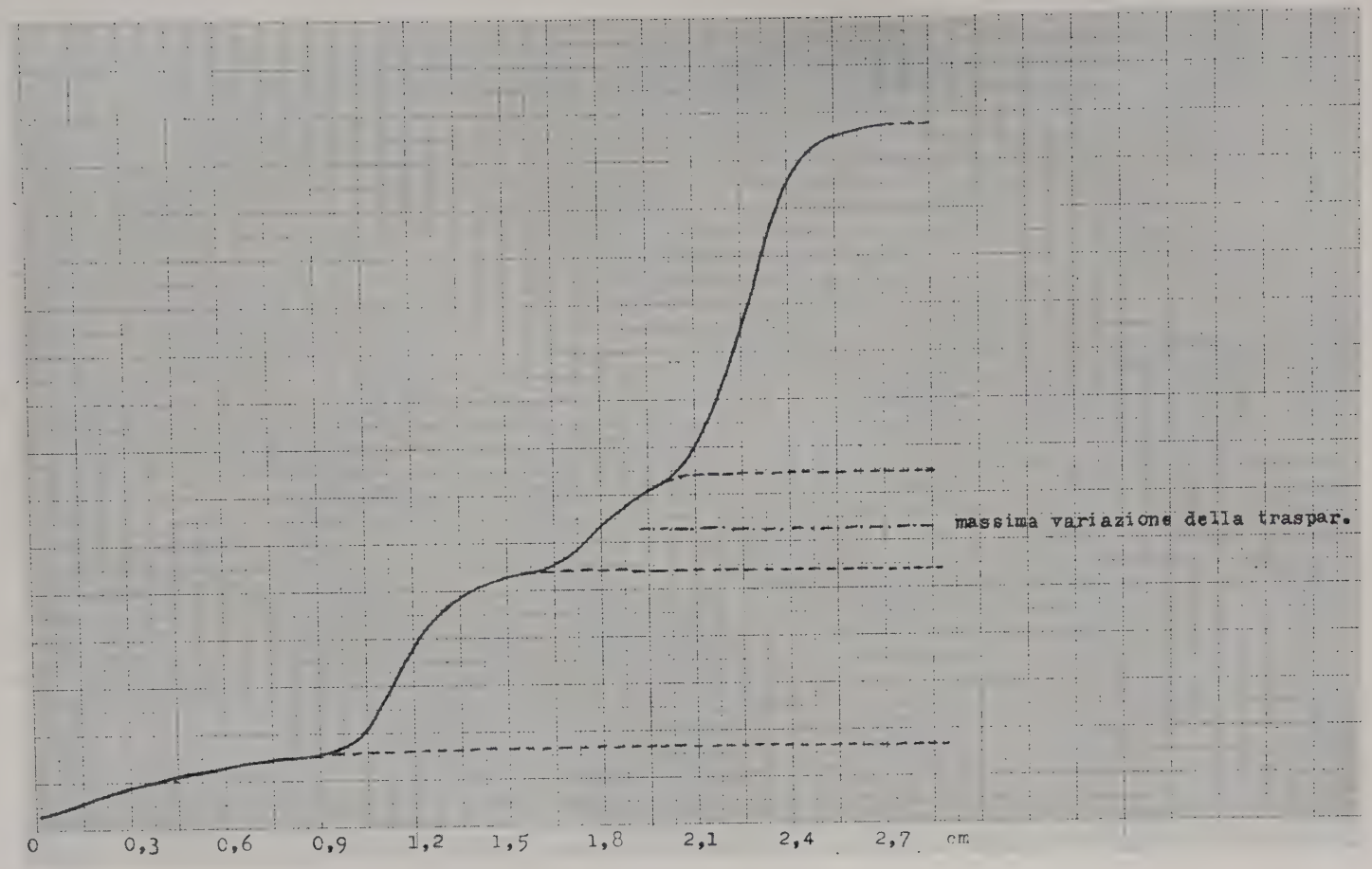


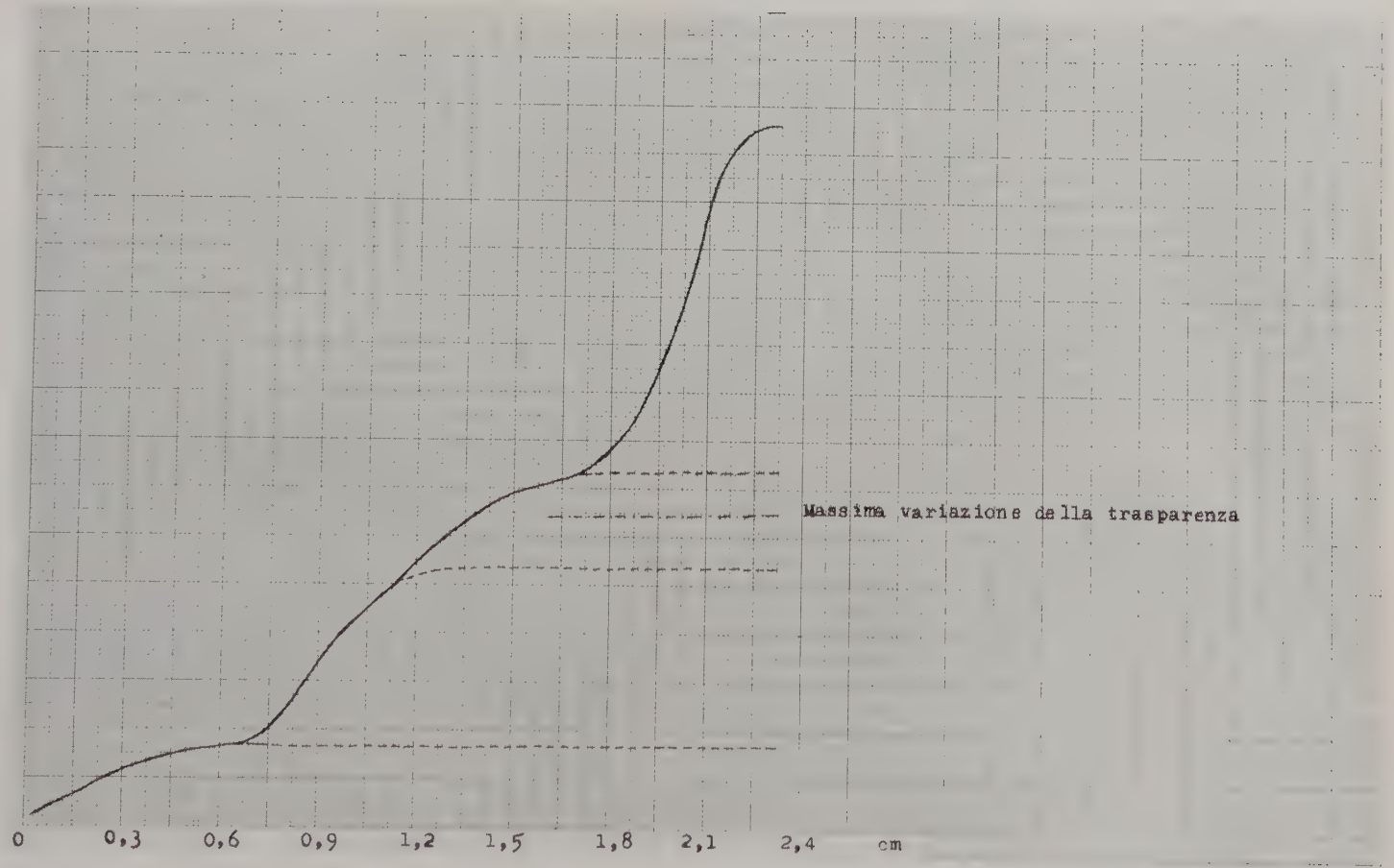
Fig. 6

Fig. 7

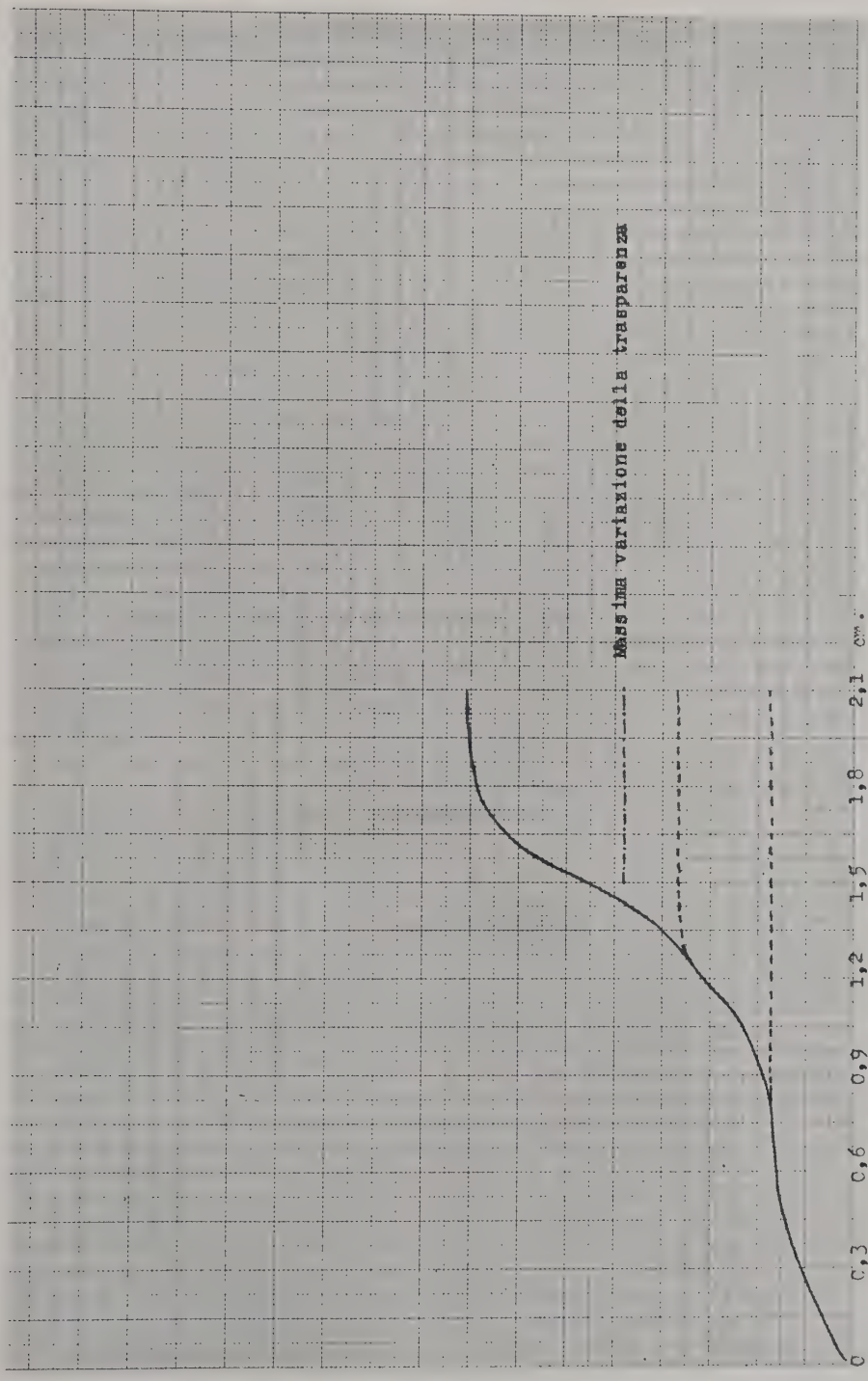


Latte fresco diluito con tampone a pH = 6,5. Gradiente di potenziale 3,21 V. cm^{-1}.

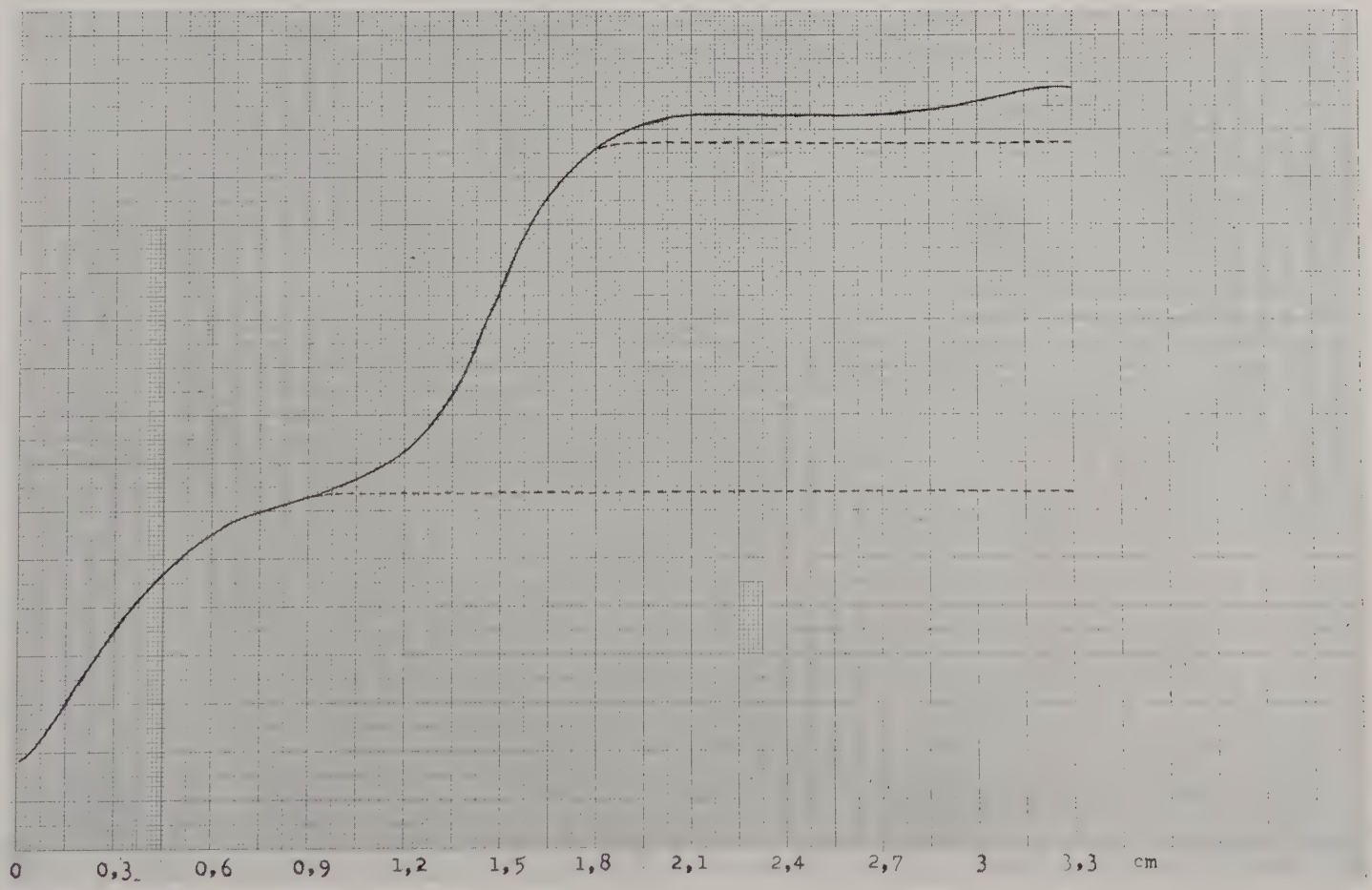
DIAGRAMMA 1



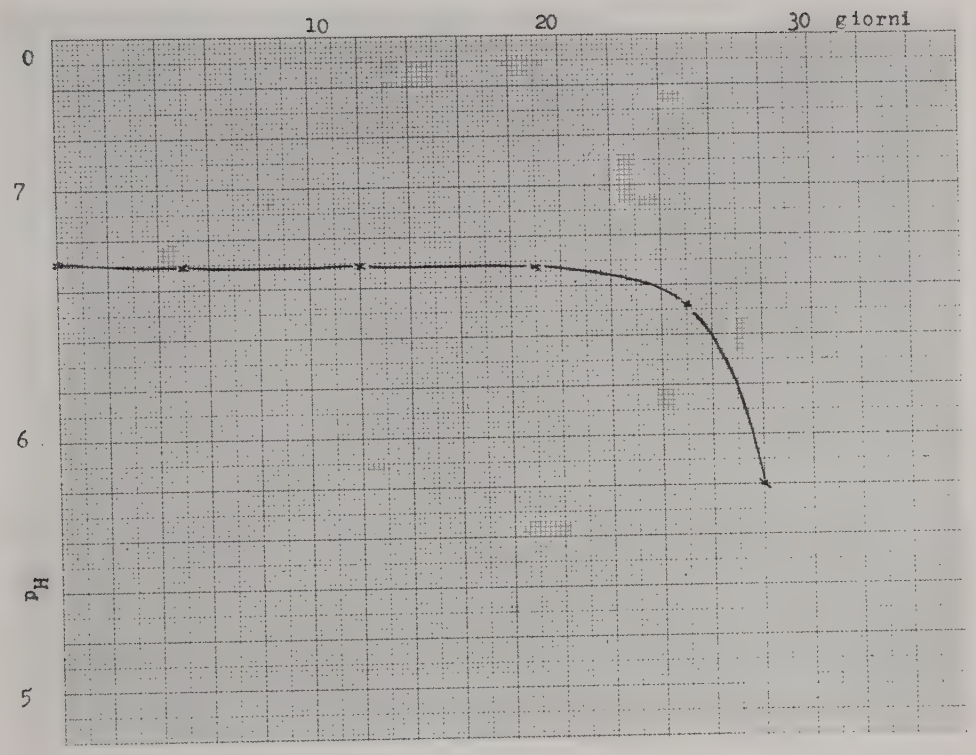
Latte fresco diluito con tampone a pH 7,5. Gradiente di potenziale 3,21 V. cm^{-1}.



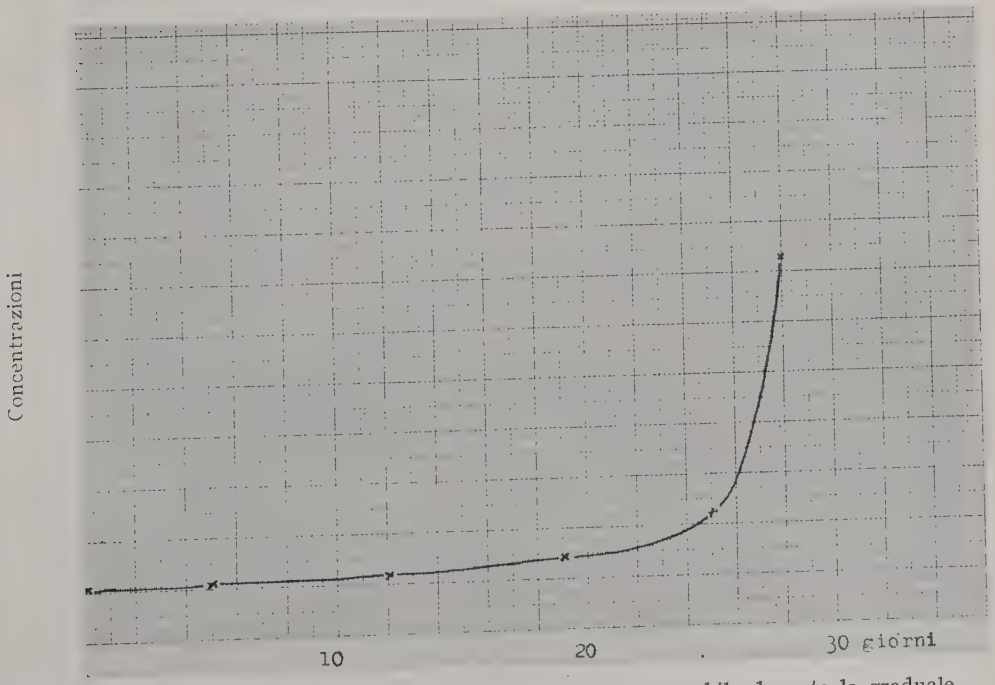
Siero di latte fresco con tampone a pH = 6,5. Gradiente di potenziale 3,21 V. cm^{-1}



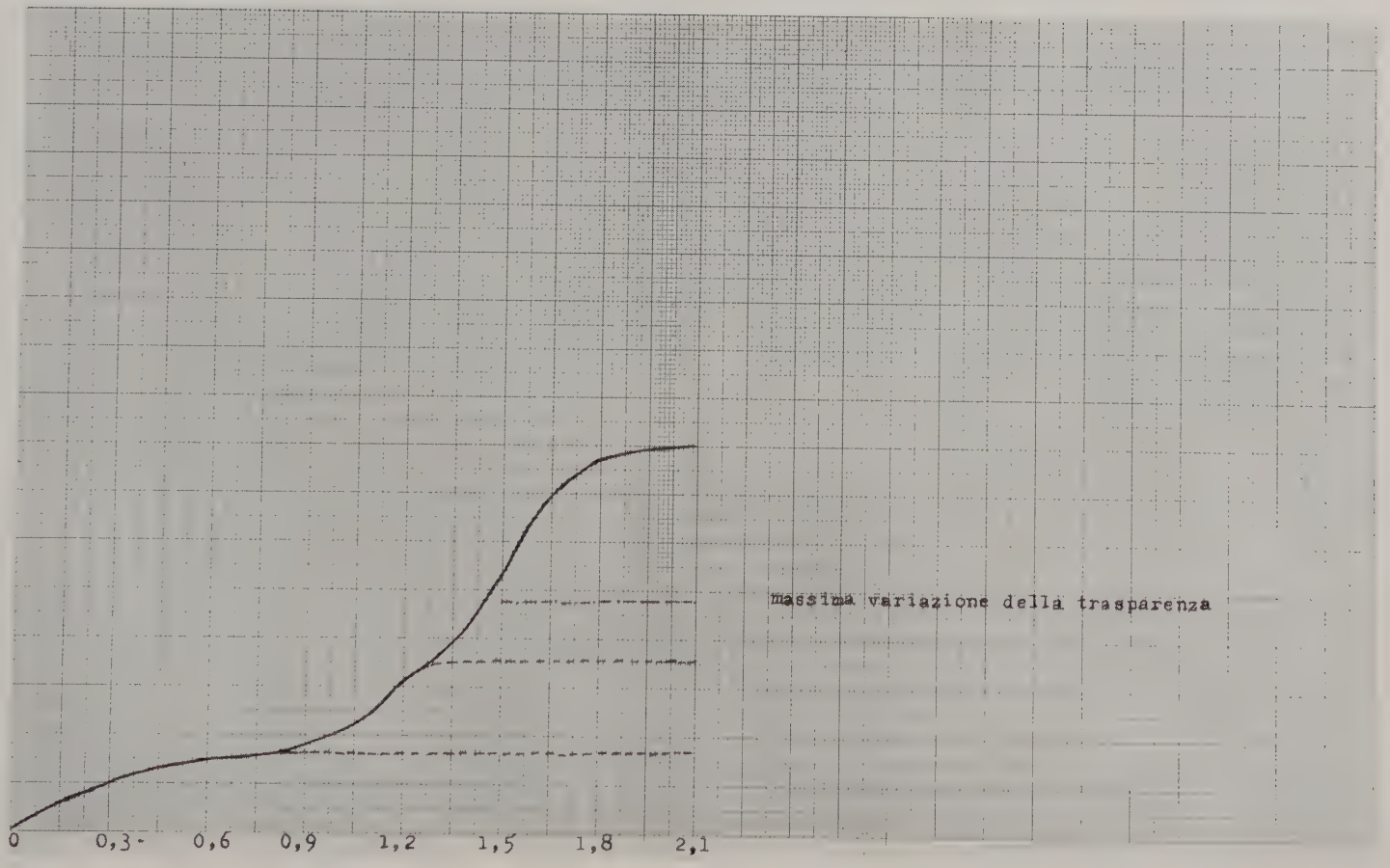
Siero di latte alterato dopo 28 gg. diluito con tampone a pH 6,5. Gradiente di potenziale 3,21 V. cm^{-1}.



Variazione del pH durante la graduale alterazione del latte.



Variazioni di concentrazione del componente meno mobile durante la graduale alterazione del latte.



Siero di latte congelato, diluito con tampone a pH 6,5. Gradiente di potenziale 3,21 V. cm^{-1}.

f) Steroli. — Per quanto riguarda gli steroli in genere, si dispone di un maggior numero di dati sperimentali. G. Sani (20) isolò per primo alcuni di essi nell'olio d'oliva, e secondo D. Holde (21) gli steroli sarebbero contenuti in tale prodotto in ragione di 0,13 %.

A. Fabris e V. Vitagliano (l. c.) hanno accertato negli oli d'oliva italiani un contenuto di sterine medio di mg 117 con un valore massimo di mg 185 ed uno minimo di mg 65 %.

In rapporto all'influenza che su tali costituenti minori dell'olio d'oliva si presume eserciti la raffinazione, è convinzione comune che essa ne asporti taluni come le vitamine, i carotinoidi, le clorofille, i fosfatidi ed anche le sterine.

Nella stampa tecnica inoltre non è raro vedere affermata la possibilità di una probabile formazione, durante il processo di raffinazione (decolorazione in specie), di sostanze che lescerebbero adito a sospetti circa l'innocuità dei raffinati dal punto di vista alimentare (22 e 23); ma anche su tale ultima ipotesi i pareri sono spesso discordi e controversi (24).

E. Pantanelli (25) trattando della natura dell'olio in rapporto con la sua azione fisiologica riferisce che da esperienze eseguite sulle sostanze insaponificabili degli oli raffinati è risultato che in esse sono assenti le sterine, totalmente o solo in parte la carotina, i fosfatidi, e quindi anche le vitamine.

Circa l'influenza in genere della raffinazione sull'insaponificabile egli riporta, per un olio verde di sansa, i seguenti dati:

	Insaponificabile
Olio verde di sansa	2,63
Olio verde di sansa deacidificato	2,42
Olio verde di sansa deacidificato decolorato	1,87
Olio verde di sansa deacidificato decolorato deodorato .	1,63

Anche P. G. Garoglio (26) riferisce che la raffinazione distrugge di norma le sterine (totalmente od in parte), i fosfatidi, i carotinoidi e le vitamine A e B.

A. E. Bailey (l. c.) ammette che la raffinazione con alcali comporti la distruzione dei fosfatidi, degli idrati di carbonio, dei carotinoidi e parzialmente anche delle sterine.

H. P. Kaufmann (27) (28) in due note tratta esaurientemente l'argomento e riporta dei dati dai quali appare che la raffinazione di un olio di sansa comporta la eliminazione parziale degli steroli e quella totale del carotene e dei fosfatidi.

Scopo della ricerca

Non risulta che, oltre a quelli riportati, esistano altri lavori nei quali siano stati prese in esame le variazioni che taluni costituenti normali (idrocarburi, squalene e sterine) dell'insaponificabile degli oli d'oliva lampanti subiscono per effetto della raffinazione.

Pertanto è sembrato di notevole utilità pratica approfondire l'argomento, e con tale intento si è voluto condurre una ricerca attraverso la

quale si potesse raggiungere una migliore conoscenza dell'importante questione.

Sono state istituite ulteriori prove, e ci si riserva di riferire in seguito, tendenti innanzi tutto a confermare i dati trovati in questa prima indagine ed anche per stabilire eventuali incidenze del grado di acidità posseduto nell'olio sottoposto a raffinazione.

L'indagine è stata condotta su una serie di campioni prelevati tutti da una medesima partita d'olio d'oliva lampante sottoposto a raffinazione *. Essi sono stati prelevati dall'olio di risulta da ciascuna lavorazione, e precisamente dal grezzo, dal neutro, dal decolorato e dal deodorato, oltre che dalle paste di raffinazione e dalle terre impiegate per la decolorazione, in modo da intercettare le eventuali variazioni nei costituenti oggetto dello studio che potessero verificarsi in conseguenza delle varie operazioni attraverso le quali la raffinazione stessa si effettua.

Su tali campioni è stato determinato l'insaponificabile separatamente in etere etilico e in etere di petrolio. Sull'insaponificabile poi, previo frazionamento cromatografico su colonna di allumina, sono stati determinati il contenuto di idrocarburi totali di squalene e di sterine.

Si è ritenuto opportuno effettuare la doppia estrazione dell'insaponificabile in etere di petrolio e in etere etilico allo scopo di accertare le differenze percentuali dell'insaponificabile stesso in funzione del solvente, e per stabilire se i due metodi facevano registrare delle differenze relativamente alle sostanze che ci si riprometteva di dosare così come, perciò che riguarda il contenuto in sterine, aveva già fatto osservare R. Fuhrmann (29).

Per la determinazione dell'insaponificabile con i due sistemi è stata seguìta la metodologia adottata dalla Comm. Tec. Gov. nel 1955 riportata nel N. G. D. (30) lavorando su 20 g di olio.

Per quanto riguarda la separazione cromatografica dell'insaponificabile, la determinazione dello squalene e delle sterine è stata adottata la metodica messa a punto da A. Fabris e V. Vitagliano (l. c.) con la sola variante che per la determinazione delle sterine si è preferito effettuare l'eluizione con 200 cc di miscela etere di petrolio e acetone 1 : 1, e determinare tali sostanze su tutta la frazione eluita dopo averla pesata in pallone tarato, e poi trasferita in un becher da 150 cc.

---

* Si ringrazia sentitamente l'ing. E. Borelli, contitolare della S.p.A. Pugliese Industria Olearia di Bari, il quale aderendo alla nostra richiesta ci ha gentilmente fornito i campioni necessari per la conduzione della ricerca.

Risultati ottenuti

1. - Insaponificabile. — La determinazione dell'insapolificabile effettuata con la doppia estrazione (in etere etilico e in etere di petrolio) sui campioni in esame ha dato i risultati riassunti nella tabella I.

Tabella I. - Valori dell'insaponificabile dei campioni analizzati

Campione di olio d'oliva	Insaponificabile estratto in:		Δ in + del % di insaponificabile estratto in PE
	EE %	EP %	
Grezzo	1,08	0,78	+ 0,30
Dopo la neutralizzazione	1,10	0,80	+ 0,35
Dopo la decolorazione	1,00	0,74	+ 0,26
Dopo la deodorazione	0,97	0,67	+ 0,30
Paste raffinazione *	1,48	1,02	+ 0,46
Olio estratto dalle terre ** . . .	1,48	0,93	+ 0,55

Come è possibile rilevare da tali dati, l'insaponificabile subisce lievi variazioni nei singoli campioni di olio neutro, decolorato e deodorato rispetto al grezzo. Precisamente si osserva un lieve aumento nell'olio neutro e tenui diminuzioni nei campioni successivi. Ciò perchè, come sarà meglio precisato in seguito, mentre alcuni costituenti dell'insaponificabile diminuiscono, altri invece subiscono una concentrazione, sicchè in definitiva le variazioni in più ed in meno quasi si compensano.

La differenza tra i valori dell'insaponificabile determinate in etere etilico ed in etere di petrolio si aggira mediamente intorno ai 300 mg in meno del secondo rispetto al primo.

Nelle paste di raffinazione e nell'olio delle terre si hanno percentuali di insaponificabile più elevate rispetto agli altri campioni; anche le differenze dovute al diverso solvente (EE-EP) risultano maggiori (circa 500 mg).

---

* L'insaponificabile sulle paste di raffinazione è stato determinato prelevando dalle medesime, bene omogeneizzate, un quantitativo di circa g 25, e riferendo i dati al contenuto effettivo di olio della stessa determinato a parte. Le paste di raffinazione avevano le seguenti caratteristiche: umidità in stufa a 105° C 34,2 %; olio estratto in etere etilico 57,0 %; acidità dell'olio espressa in acido oleico 58,7 %.

** L'olio delle terre è stato estratto in laboratorio con etere etilico. Su tale olio è stato determinato l'insaponificabile.

2. — Idrocarburi e squalene

Sugli insaponificabili, come è stato già detto, mediante cromatografia su colonna di allumina, sono stati dosati gli idrocarburi, lo squalene e le sterine.

Precisamente, eluendo con etere di petrolio sono stati separati gli idrocarburi totali e su questi, preventivamente pesati, è stato dosato lo squalene attraverso la determinazione del n. di jodio con reattivo di Hanus. Eluendo successivamente con etere di petrolio e acetone nel rapporto 1 : 1 la frazione di insaponificabile rimasta sulla colonna, sono state separate le sostanze di natura polare ivi comprese le sterine, le quali sono state poi determinate per via ponderale previa precipitazione con digitonina.

Le percentuali di idrocarburi e di squalene contenute negli insaponificabili estratti con i due metodi, riferite in % all'olio, sono riportate nella tabella II.

Tabella II. - **Contenuto di idrocarburi e squalene negli olî analizzati**

Campione di olio d'oliva	Insaponificabile estratto in:			
	E E		E P	
	Idrocarburi mgr %	Squalene mgr %	Idrocarburi mgr %	Squalene mgr %
Grezzo	265	257	287	267
Neutro	318	280	321	277
Decolorato	359	285	353	285
Deodorato	302	258	310	261
Paste raffinazione	133	91	149	96
Olio estratto dalle terre	316	168	315	181

Il tenore di idrocarburi determinato nei due casi (EE-EP) si è aggirato rispettivamente intorno ai 314 e 318 mg; l'effetto del solvente adoperato nella estrazione dell'insaponificabile (EE-EP) è trascurabile.

Nelle paste di raffinazione è stato accertato un contenuto di idrocarburi di mg 133 per l'insaponificabile estratto con etere etilico e di mg 149

per quello estratto in etere di petrolio. Entrambi i quantitativi differiscono molto da quelli accertati nell'olio neutro (mg 318 e mg 321), con una differenza in meno dei primi rispetto a questi ultimi rispettivamente di 205 e 172 mg.

Nella neutralizzazione, cioè, si verifica un aumento di idrocarburi nell'olio neutro.

Anche dal confronto tra il contenuto di idrocarburi dell'olio grezzo e quello del neutro appare lo stesso fenomeno, il quale conseguentemente si estende anche alla percentuale di squalene.

La decolorazione, al pari della nautralizzazione, provoca un'ulteriore concentrazione degli idrocarburi. Nell'olio ricavato dalle terre infatti è stato accertato un tenore di tali sostanze inferiore a quello posseduto dall'olio decolorato.

Le differenze nel contenuto di idrocarburi e squalene tra decolorato ed olio delle terre ammontano a mg 43 in meno di idrocarburi totali e a 117 in meno di squalene nel caso dell'insaponificabile estratto con EE, a mg 38 e mg 104 (rispettivamente idrocarburi totali e squalene) in meno nel caso dell'insaponificabile estratto con EP.

È di particolare interesse rilevare che mentre nell'olio decolorato il rapporto idrocarburi : squalene risulta di 1,26 e 1,24 rispettivamente per gli insaponificabili estratti con EE ed EP, tali rapporti nell'olio delle terre salgono rispettivamente a 1,88 e 1,74.

Lo squalene, cioè, è più interessato nel fenomeno di assorbimento da parte delle terre decoloranti.

Tale osservazione, sebbene in misura più lieve, vale anche per la neutralizzazione, operazione che comporta un innalzamento del rapporto idrocarburi : squalene da 1,13 e 1,12 del neutro (nei due casi) a 1,46 e 1,55 nelle paste di raffinazione.

La deodorazione comporta un abbassamento del contenuto di idrocarburi dell'olio. Tale abbassamento è di circa 50 mg in valore assoluto, e corrisponde, in valore percentuale, a circa il 16 % degli idrocarburi totali dosati.

Gli abbassamenti interessano più gli idrocarburi paraffinici che lo squalene. I primi infatti sono contenuti nel neutro in ragione di 74 mg pari al 20 % degli idrocarburi totali, mentre nel decolorato essi scendono a mg 44 pari al 14 % ; in conseguenza il rapporto idrocarburi : squalene dai valori di 1,26 e 1,24 (EE-EP) nel neutro è passato a 1,17 e 1,18 nel deodorato.

Riassumendo e analizzando il rapporto idrocarburi: squalene nei campioni analizzati, come nella tabella III,

Tabella III. - **Rapporto idrocarburi: squalene**

Campione di olio d'oliva	Insaponificabile estratto in:	
	E D	E P
Grezzo	1,03	1,07
Neutro	1,13	1,12
Decolorato	1,26	1,24
Deodorato	1,17	1,18
Paste di raffinazione	1,46	1,55
Olio estratto dalle terre	1,88	1,74

si constata, conformemente a quanto è stato detto, che esso va aumentando dal grezzo al decolorato, per poi diminuire nel deodorato. Nelle paste di raffinazione e nell'olio delle terre tali rapporti assumono grandezze di molto discoste da quelle registrate sugli olî provenienti dalle varie fasi della raffinazione.

3. — Frazione eluita con etere di petrolio e acetone 1 : 1 e sterine. — Le frazioni eluite col solvente polare: etere di petrolio e acetone nel rapporto 1 : 1 secondo la citata tecnica nei campioni sottoposti ad esame, e riferite al % dell'olio sono riportate nella tabella IV:

Tabella IV. - **Eluiti con EP: acetone 1:1**

Campione di olio d'oliva	Insaponificabile estratto in:	
	E E	E P
Grezzo	502	454
Neutro	440	400
Decolorato	397	385
Deodorato	355	308
Paste di raffinazione	900	856
Olio estratto dalle terre	709	582

Sommando queste frazioni di eluiti a quelle ottenute nella determinazione degli idrocarburi e confrontandole ai valori dell'insaponificabile ottenuti con i due metodi (EE-EP) si ottengono i dati riportati nella tabella V:

Tabella V. **- Confronto tra la somma delle frazioni eluite e i valori dell'insaponificabile**

Campione di olio d'oliva	Insaponificabile % estratto in EE	Somma eluito con EP + eluito con EP: acetone 1:1	Δ in — del 2° rispetto al 1°	Insaponificabile % estratto in EP	Somma eluito con EP + eluito con EP: acetone 1:1	Δ in — del 2° rispetto al 2°
Grezzo	1,08	0,767	— 0,313	0,78	0,741	— 0,039
Neutro	1,10	0,758	— 0,342	0,80	0,741	— 0,035
Decolorato	1,00	0,756	— 0,244	0,74	0,738	— 0,002
Deodorato	0,97	0,657	— 0,313	0,67	0,618	— 0,055
Paste di raffinazione .	1,48	1,033	— 0,447	1,025	1,005	— 0,020
Olio estratto dalle terre	1,48	1,025	— 0,455	0,930	0,897	— 0,033

Esaminando tali valori si nota innanzi tutto che dell'insaponificabile estratto con etere etilico una parte rimane adsorbita sulla colonna, mentre quello estratto con etere di petrolio viene eluito dai due solventi a meno di una piccola porzione che può ritenersi trascurabile.

La parte che rimane adsorbita nel caso dell'insaponificabile estratto con etere etilico corrisponde all'incirca alla frazione che rappresenta la differenza fra l'insaponificabile estratto in etere etilico e quello in etere di petrolio (tabella I), dal che si può dedurre che le sostanze estratte in più dell'etere etilico non fanno parte delle frazioni (idrocarburi e sterine) che vengono eluite nella cromatografia.

Le frazioni di eluito (tabella IV) con EP e acetone 1 : 1, sia nel caso dell'insaponificabile estratto con EE che in quello (sia pure in misura più tenue) estratto con EP vanno decrescendo dal grezzo al deodorato in misura piuttosto sensibile, il che pone in rilievo quanto già fatto osservare che le operazioni di raffinazione mentre provocano un aumento della frazione idrocarburica operano una eliminazione di composti di natura polare, così come è confermato dall'ammontare delle frazioni di eluito accertato nelle paste di raffinazione e nell'olio delle terre.

Le maggiori asportazioni per effetto della raffinazione (nautralizzazione e decolorazione) riguardano il contenuto in sterine; il loro tenore infatti varia nell'olio secondo i dati riportati nella tabella VI:

Tabella VI. - **Diminuzione del contenuto in sterine per effetto della raffinazione**

Campione di olio d'oliva	Insaponificabile estratto in:		Δ in + del primo rispetto al secondo
	E E	E P	
Grezzo	148	97	51
Neutro	115	63	52
Decolorato	79	58	21
Deodorato	80	54	26
Paste di raffinazione	165	137	30
Ricavato dalle terre	163	137	25

In conformità con quanto già fatto rilevare da R. Fuhrmann (l. c.), estraendo l'insaponificabile con etere etilico si ottiene una maggiore percentuale di sterine. Quella estratta con etere di petrolio rappresenta circa il 60-70 % della prima.

Tanto la neutralizzazione, quanto la decolorazione abbassano il contenuto di sterine in ragione del 22 % la prima e del 30 % la seconda. La deodorazione non influisce sul contenuto di dette sostanze.

In accordo con questo nelle paste di raffinazione e nell'olio delle terre è stato dosato un quantitativo di sterine più elevato di quello accertato nell'olio grezzo, ed ancora più nel neutro e nel decolorato.

Conclusioni

Dall'esame dei dati analitici ottenuti su campioni di olio d'oliva lampante della stessa partita, provenienti dalle varie fasi della raffinazione: olio grezzo, neutralizzato, decolorato e deodorato, nonchè su campioni di paste di raffinazione e sull'olio ricavato dalle terre decoloranti, è stato possibile stabilire in via preliminare l'influenza della raffinazione con soda nel caso considerato su alcuni componenti dell'insaponificabile: idrocarburi, squalene e sterine. I fatti accertati mettono in luce un aspetto dell'influenza della raffinazione sulla composizione della frazione non gliceridica dell'olio d'oliva.

È stata innanzi tutto accertata l'influenza sui valori dell'insaponificabile esplicata dal solvente adoperato per l'estrazione (etere etilico o etere

di petrolio). Nei campioni di grezzo, neutro, decolorato e deodorato, l'etere etilico ha estratto una frazione di insaponificabile superiore mediamente di 300 mg (in valore assoluto) in più di quello estratto dall'etere di petrolio.

Nei campioni di paste di raffinazione e di olio delle terre tale differenza è stata di mg 460 e 550 rispettivamente.

Le sostanze che vengono estratte in più con l'etere etilico, dall'indagine effettuata, risultano non appartenere a quelle sulle quali è stata effettuata la ricerca, eccezion fatta per le sterine.

Gli idrocarburi totali e lo squalene nei campioni analizzati si sono aggirati mediamente intorno ai 311 mg e 270 mg rispettivamente, in accordo con i dati medi trovati da A. Fabris e V. Vitagliano (l. c.). Essi per effetto della neutralizzazione e della decolorazione, tendono ad aumentare perchè non vengono trasportati nel soapstoch, nè sono adsorbiti dalle terre decoloranti; subiscono invece una leggera diminuzione per effetto della deodorazione.

Il tenore degli idrocarburi paraffinici, sul totale, è risultato nei campioni analizzati, in media di 41 mg pari al 13 % da cui deriva che nella quasi totalità gli idrocarburi dell'olio analizzato sono costituiti da squalene.

Contrariamente a quanto avviene per gli idrocarburi e lo squalene, il contenuto di sterine viene ad essere influenzato dalle operazioni di neutralizzazione e decolorazione subendo un abbassamento che nel caso in esame è stato del 22 % e del 30 % rispettivamente. Corrispondentemente nelle paste di raffinazione e nell'olio delle terre sono state accertate percentuali di sterine più elevate.

La deodorazione non influenza il contenuto sterinico dell'olio.

Il significato delle variazioni accertate sui campioni sottoposti ad esame assume differenti aspetti secondo che lo si consideri sotto il profilo tecnologico, nei riguardi cioè di possibili orientamenti in tema raffinazione degli olî così come ha già fatto osservare H. P. Kaufmann (27-28), o sotto quello dietetico. In entrambi i casi, i fatti accertati possono risultare di interesse e di pratica utilità.

BIBLIOGRAFIA

(1) Garoglio, P. G. Tecnología de los aceites vegetales. Mendoza, 1950, 1°., 165.

(2) Stratta, R., e Mangini, A. *Giorn. Chim. Ind. e Appl.*, 1928, X, 4, 205.

(3) Thorbjarnarson, T., and Drummond, J. C. *Analyst*, 1935, 60, 706, 23.

(4) Marcelet, H. *Compt. Rend.*, 1936, 202, 867.

(5) Gracian, J., y Martel, J. *Grasas y Aceites*, 1957, 1, 8, 3.

(6) Fabris, A., e Vitagliano, V. *Ann. Sper. Agr.*, 1955, n. s., IX, 625.

(7) Grossfeld, J., u. Timm, H. Z. *Unters. Lebensm.*, 1939, 77, 249.

(8) Philippe, E., u. Hen i, H. *Mitteil. Lebensm. u. Hyg.*, 1944, 35, 94.

(9) Fitelson, J. *J. Ass. Off. Agr. Chem.*, 1943, 26, 499.

(10) Wohlers de Almeida, M. E. *Rev. Inst. A. Lutz*, 1949, 9, 123.

(11) Hadorn, H., Jungkunz, R. *Mitteil. Lebensm. u. Hyg.*, 1949, 40, 61.

(12) Hadorn, H., u. Jungkunz, R. *Mitteil. Lebensm. u. Hyg.*, 1950, 41, 435.

(13) Margaillan, L. *Compt. Rend.*, 1930, 191, 725.

(14) Marcille, R. *Ann. Chim. Anal. Appl.*, 1939, 21, 7.

(15) Seriammi, E. *L'Olivicoltore*, 1938, 12, 17.

(16) Karrer, P. u. Keller, H. *Helv. Chim. Acta*, 1938, 21, 1161.

(17) Bailey, A. E. *Ind. et Tecn. des Corps Gras*, 1947, 33.

(18) Herraiz, M., et de Alvarez Herrero, H. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1949, 52, 306.

(19) Heilbron, I. M., Kam, E. D., Morton, R. A. *Biochem. J.*, 1927, 21, 1279.

(20) Sani, G. *Staz. Sper. Agr.*, 1902, 35.

(21) Holde, D. Huiles et graisses. Paris, 1929, 572.

(22) Ciusa, W., Nebbia, G. *Acta Vitamin.*, 1951, 5, 20.

(23) Gazzi, —. *Boll. Lab. Chim. Prov.*, 1951, 2, 4, 106.

(24) Nebbia, G. *Relaz. III Conv. Naz. Tecn. Olearia.* Bari, 1954.

(25) Pantanelli, E. *L'Olivicoltore*, 1934, 1.

(26) Kaufmann, H. P. *Olearia*, 1950, 1-2, 5.

(27) Kaufmann, H. P. *Olearia*, 1950, 3-4, 101.

(28) Fuhrmann, R. *Journ. des Rech. C. N. R. S.*, 1954, 27, 325.

(29) *Ol. Min. Gras. Sap. Col. Vern.*, 1955, XXXII, 12, 278.

RIASSUNTO

L'A. ha studiato in via preliminare l'influenza della raffinazione con alcali sull'insaponificabile e su alcuni suoi costituenti (idrocarburi totali, squalene e sterine) degli olî d'oliva lampanti. Egli dopo aver stabilito la differenza dei valori dell'insaponificabile in funzione del solvente (etere etilico o etere di petrolio) impiegato per l'estrazione di esso, ha accertato che per effetto della neutralizzazione e della decolorazione si verificava una concentrazione di idrocarburi e di squalene nell'olio neutro e decolorato (rispettivamente del 17 e 12 % nell'insaponificabile estratto con EE,

e 11 e 10 % in quello estratto con EP) dato che essi non vengono asportati nè dai saponi nè dalle terre. Nella deodorazione si verifica invece una lieve diminuzione di idrocarburi (15 e 12 % nei due casi EE-EP). La neutralizzazione e la decolorazione provocano per contro un abbassamento del contenuto sterinico dell'olio e tale abbassamento ammonta a circa il 22-30 % del valore trovato nell'olio grezzo. L'estrazione dell'insaponificabile con etere etilico comporta una più completa estrazione delle sterine dell'olio.

SUMMARY

INFLUENCE OF THE REFINING WITH ALKALIS ON THE UNSAPONIFIABLE MATTER OF PRESSURE OLIVE OILS WITH DEFECTS

By Angelo Cucurachi

The author has made a preliminary study of the influence of refining with alkalis on the unsaponifiable matter and on some of its constituents (total hydrocarbides, squalene and sterine) of the pressure olive oils with defects. After having established the differences in content of the unsaponifiable matter in proportion to the solvent (ethyl ether and petroleum ether) employed for its extraction, he has ascertained that as a result of the neutralization and color removal, a concentration of hydrocarbides and squalene is verified in the neutral and colorless oil (17 and 12 % respectively in the unsaponifiable matter extracted with ethyl ether, and 11 and 10 % in that extracted with petroleum ether), as they are not removed either by soaps or by soils. In the deodorization, a slight diminution of the hydrocarbides is verified, on the other hand (15 and 12 % in the two cases ethyl and petroleum ethers). However the neutralization and color removal provoke a lowering of the sterine content of the oil, and this reduction amounts to about 22-30 % of the content found in the crude oil. The extraction of the unsaponifiable matter with ethyl ether brings about a more complete extraction of the sterine of the oil.

Ricevuto il 16 giugno 1958.

STAZIONE SPERIMENTALE DI PRATICOLTURA
LODI

GIOVANNI HAUSSMANN e GIANCARLO CHISCI

PRIME OSSERVAZIONI SULL'EVOLUZIONE DELLA FERTILITÀ NELLE COTICHE MONOFITE DI GRAMINACEE PRATENSI

L'esame delle condizioni di fertilità, che vengono a determinarsi in un terreno investito a prato, assume una fondamentale importanza agli effetti della valutazione della capacità di una determinata cotica di aumentare le condizioni di fertilità agronomica del suolo.

Si devono alla scuola pedologica russa — capeggiata da Williams (20, 21, 22, 23, 24, 5) — gli studi maggiori in questo campo, che hanno permesso — attraverso accurate osservazioni — la formulazione di schemi coordinatori per i fenomeni di evoluzione storica della fertilità in condizioni naturali. Le ricerche in parola hanno messo in luce che un alto grado di fertilità è il risultato di un processo pedogenetico affiancato da una determinata successione di associazioni vegetali in connessione con il clima e con l'età geologica della regione. « Artificialmente vi si può giungere — rileva Haussmann (8) — rifacendosi alla condizione, che conduce alla struttura glomerulare: in ciò consiste il compito dell'agricoltura razionale ». Infatti, l'aspetto fondamentale della fertilità agronomica è dato dalla presenza di una struttura glomerulare stabile, conseguente allo sviluppo di una « cotica di prato », con tutti i processi microorganici che la contraddistinguono e con la formazione di sostanze umiche che ne derivano. Rimandando al citato lavoro di Haussmann per le notizie dettagliate circa la interdipendenza fra la struttura, l'umificazione e la vegetazione erbacea di un tipo particolare, ci limitiamo a riportare del detto autore (9) una considerazione finale: « Le foraggere sono, in conclusione, all'origine stessa della fertilità del suolo, e la loro introduzione nell'agricoltura non può avere che un effetto decisivo sul miglioramento del terreno ».

È stato per altro dimostrato da indagini molteplici che tra le foraggere principali esiste una differenza marcata in ciò che concerne la loro azione miglioratrice nei riguardi del suolo: la struttura glomerulare stabile è esaltata soprattutto dalla coesistenza di Graminacee a radici super-

ficiali rizomatose e di specie della stessa famiglia a radici profonde fascicolate. L'azione delle Leguminose sulla struttura, per contro, è meno intensa e la loro funzione si limita essenzialmente, per quanto riguarda la fertilità integrale, all'accumulo di sostanza organica e di elementi nutritivi negli strati superiori del suolo. Comunque, a tutte e due le categorie è dovuto il predetto arricchimento del substrato in sostanza organica, la quale tuttavia si trasforma in humus attivo, utile agli effetti della fertilità, di preferenza proprio laddove s'insedia l'associazione di Graminacee sopra menzionate. Ciò posto, appare di notevole interesse per la tecnica agronomica applicata conoscere il più esattamente possibile il comportamento delle Graminacee foraggere coltivate, nei confronti della strutturalità del terreno, con particolare riguardo alle condizioni ambientali esistenti in Italia, e con riferimento all'evoluzione della struttura nel tempo, allo scopo di dedurre, possibilmente, le leggi generali inerenti ai complessi fenomeni biodinamici, relativi alla formazione della cotica di prato, dappoichè in proposito l'informazione manca quasi completamente. Le ricerche presenti, eseguite su alcune cotiche pure di Graminacee pratensi, di età diversa, mirano precisamente a chiarire il suddetto comportamento, considerando la fertilità indotta dalle specie prese in esame come capacità di formare una struttura glomerulare stabile, e mettendo questa in relazione con la formazione di humus attivo, preso come indice di condizioni favorevoli per la formazione della struttura stessa.

Parte sperimentale

Le Graminacee che vennero prese in considerazione ai fini dell'indagine erano le seguenti:

1. — *Dactylis glomerata*
2. — *Lolium perenne*
3. — *Bromus marginatus*
4. — *Bromus catharticus*
5. — *Hordeum bulbosum*
6. — *Phalaris tuberosa*
7. — *Festuca elatior*
8. — *Bromus inermis*
9. — *Festuca rubra*
10. — *Phleum pratense*
11. — *Festuca pratensis*

Le caratteristiche morfologiche ed agronomiche, rilevate in campo, inerenti alle suddette specie — per quanto interessa il presente studio — possono essere così riassunte *:

1. — *Dactylis glomerata*: sviluppo superficiale cespitoso con accestimento marcato; l'inerbimento risultò disforme; le radici appaiono forti, prifonde, non feltrose (fig. 1).

---

* Si deve tener presente che le osservazioni si riferiscono a colture che hanno subìto scerbature allo scopo di avere la massima purezza nelle cotiche.

2. — *Lolium perenne*: presenta una cotica discretamente densa, cespo compatto, radici feltrose; sporadici gli organi di riproduzione agamica; buona radicazione (fig. 2).

3. — *Bromus marginatus*: presenta abbondante fogliame lasso, e ottimo sviluppo in altezza; pianta cespitosa, non costituisce tappeto; ottimo accestimento; apparato radicale potente e profondo; propagazione vegetativa per stoloni, presenza di organi rizomatosi (fig. 3).

4. — *Bromus catharticus*: sviluppo vegetativo medio; forte capacità di ributto; forma un buon tappeto; propagazione stolonifera, ma scarsa capacità di accestimento (fig. 4).

5. — *Hordeum bulbosum*: cespo semi-compatto, scarsa capacità di accestimento; notevole presenza di bulbi che danno un culmo per ognuno ed un'abbondante cespo di radici, le quali si approfondiscono senza formare tappeto (fig. 5).

6. — *Phalaris tuberosa*: offre un inerbimento disforme; pianta cespitosa caratterizzata da un gran numero di bulbi e rizomi, dai quali si dipartano culmi aventi scarsa capacità di accestimento; non forma tappeto, ma presenta un forte apparato radicale (fig. 6).

7. — *Festuca elatior*: cotica densa ,anche se non troppo uniforme (cespitosa); piante stolonifere capaci di formare, con il passare del tempo, un feltro lasso; presenta radici profonde (fig. 7).

8. — *Bromus inermis*: forma un tappeto denso e feltroso; alta capacità di riproduzione vegetativa; radici profonde e ben sviluppate (fig. 8).

9. — *Festuca rubra*: dà un buon tappeto feltroso; accestimento limitato; riproduzione agamica per stoloni molto numerosi (fig. 9).

10. — *Phleum pratense*: dà una fitta cotica di ottima produzione e rapido ributto; cespi espansi, accestimento limitato; propagazione per brevi rizomi e bulbi (fig. 10).

11. — *Festuca pratensis*: forma cespi folti e compatti di ottimo sviluppo con foglie morbide; radici profonde; accestimento compatto; scarsa capacità di formare tappeto; assenza di organi di riproduzione agamica (fig. 11).

L'esame che s'intendeva compiere nei confronti di dette specie comprendeva:

a) misurazioni sullo sviluppo del sistema radicale;

b) analisi strutturale del substrato relativo;

c) analisi dell'humus nel substrato stesso.

Nell'intraprendere l'indagine, si tenne conto di quanto già era stato accertato da alcuni ricercatori circa l'influenza sui risultati, relativi alle misurazioni del sistema radicale, della profondità e dell'epoca di campionamento. Così, secondo le ricerche di Troughton (18) la massima parte delle radici (90 %) si trova compresa fra 0-20 cm di profondità; sostanzialmente concordi sono i dati di Klapp (11), per cui la profondità di 20 cm appare sufficiente per valutare con buona approssimazione la massa delle radici sviluppate dalla pianta foraggera. Per quanto riguarda il periodo stagionale, durante il quale conviene procedere al prelevamento delle radici, giova notare che queste hanno sviluppo disuguale nelle diverse stagioni: le interessanti ricerche dello stesso Troughton, nonchè gli studî di Stapledon e Milton (16), Brown (2), Roberts e Hunt (13), Goedewaagen e Schuurmann (6), Sprague (14), Stuckey (17), Weaver (19), Harrison (7), hanno messo in evidenza l'andamento dello sviluppo ipogeo durante i varî mesi dell'anno, arrivando alla conclusione che il periodo di minor sviluppo radicale cade nei mesi di tardo autunno. Ora, lo studio qui illustrato intendeva cogliere la vegetazione ipogea precisamente nel momento più sfavorevole, in cui le differenze di comportamento nei riflessi della creazione della struttura sono più marcate, anche perchè vi concorre un forte aumento della piovosità. D'altra parte, però, nel medesimo periodo autunnale — secondo i rilievi dei citati autori — alla riduzione della parte radicale vivente corrisponde il massimo contenuto di sostanze umiche del suolo, derivanti dal disfacimento delle vecchie radici, ciò che è atto a rendere meno esplicito il grado di influenza delle specie in esame sulla strutturalità del terreno: pertanto il campionamento del terreno stesso per le relative analisi andava anticipato ad un'epoca anteriore, quanto ancora il processo di arricchimento del suolo in sostanza organica non era ultimato. Per conseguenza si decise di prelevare i campioni per le misurazioni dell'apparato radicale in ottobre-novembre, mentre i campioni per l'analisi strutturale e dell'humus vennero prelevati dopo la metà di agosto dello stesso anno (1953).

a) Misurazioni sullo sviluppo del sistema radicale

I rilevamenti sull'apparato radicale furono eseguiti adottando la metodologia appresso riportata: nella stagione autunnale inoltrata si procedette

al prelevamento dei campioni sulle colture appositamente costituite di specie pure; con un badile affilato si estraeva un pane di terra con tutta la cotica, su una superficie di 20 × 20 cm pari a 400 cm^2; il campione veniva indi sottoposto all'azione di un getto d'acqua, non troppo forte, che asportava lentamente tutta la terra, senza staccare le piccole radici. Sulla piante così liberate dal terreno si fecero le seguenti determinazioni:

1) lunghezza delle radici;
2) accestimento (numero dei culmi per pianta);
3) presenza o assenza di rizomi, bulbi e stoloni;
4) peso delle radici seccate all'aria;
5) peso della parte aerea seccata all'aria.

È già stato accennato che le caratteristiche di morfologia e di sviluppo della massa vegetativa — ipogea ed anche epigea — influiscono direttamente e indirettamente sul grado di strutturalità e di umificazione nel suolo, con ripercussione immediata sui fenomeni erosivi ed in definitiva sulla distruzione della fertilità ad opera degli agenti meteorici.

Per conoscere i rapporti esistenti fra sviluppo delle specie esaminate, sull'unità di superficie, e grado di strutturalità, oltrechè gli analoghi rapporti fra sviluppo unitario delle specie ed umificazione, abbiamo determinato anzitutto lo sviluppo unitario per ogni specie, riportando ad unità di superficie (1 dm^2) la massa in peso di radici o di parte aerea, raccolte nel campionamento. Per altro, la valutazione dello sviluppo unitario va integrata con rilievi sul tipo di copertura del suolo, che può essere diversa per le varie specie anche a parità di sviluppo. La valutazione relativa risulta dalle osservazioni compiute sulle colture in campo, e si compendierebbe nella seguente graduatoria:

copertura ottima: piante che formano cotica densa su tutta la superficie del suolo;

copertura buona: pianta a cotica semilassa, che sono distribuite abbastanza uniformemente sul terreno;

copertura media: piante che non formano cotica, ma che risultano molto fitte sull'unità di superficie, tanto da costituire uno pseudotappeto;

copertura scadente: piante che non formano cotica, cespitose, con un numero di cespi mediocre sull'unità di superficie;

copertura pessima: piante con vegetazione cespitosa lassa, che lascia parte del terreno scoperto.

Il complesso dei rilievi sopra elencati è stato esposto nella tabella I con riferimento alle singole specie esaminate: ne emerge che un ottimo grado di copertura corrisponde, quasi sempre, ad un notevole sviluppo

TABE

N.	Specie	Età anni	Lunghezza delle radici	Massa organica vitale sull'unità di superficie	Massa fog sull'uni di superf
			cm	g	g
1	*Dactylis glomerata* . .	1	23,0	21,32	15,92
		2	36,5	53,89	24,14
		3	23,0	12,25	5,00
		5	26,0	34,00	28,50
2	*Lolium perenne* . . .	1	24,0	4,92	3,50
		2	25,0	10,75	5,25
		3	17,0	18,88	5,00
3	*Bromus marginatus* .	1	17,0	23,50	12,50
		2	26,0	60,87	29,50
4	*Bromus catharticus* . .	1	25,0	57,50	17,50
		2	24,0	9,00	1,75
		5	21,0	15,75	7,50
5	*Hordeum bulbosum* . .	2	30,0	14,75	8,50
		3	27,0	24'00	7,75
		5	17,0	17,50	11,25
6	*Phalaris tuberosa* . . .	1	22,0	7,25	3,00
		2	30,0	11,75	3,50
		3	24,0	26,75	12,50
7	*Festuca elatior*	3	32,0	11,12	4,87
		5	18,0	24,25	6,00
8	*Festuca rubra*	1	26,0	5,50	1,75
		2	21,0	7,25	2,00
		3	19,0	69,20	5,00
9	*Bromus inermis* . . .	1	20,0	1,55	0,81
		3	45,0	30,25	4,50
10	*Festuca pratensis* . . .	1	28,0	18,75	5,50
		2	20,0	20,25	5,25
		5	23,0	14,87	8,50
11	*Phleum pratense* . . .	2	30,0	71,50	16,50
		3	19,0	35,75	0,75
		5	20,2	10,25	5,82

Riproduzione vegetativa

++++ rizomi, bulbi
+++ rizomi
— assenza di rizomi

a radicale la unità di perficie g	Rapporto foglie/radici	Numero di piante su 4 dmq (media)	Indice di accestimento	Presenza di organi riproduzione vegetativa	Indice di copertura
5,40	2,95	3	++	—	pessima
9,75	0,81				
7,25	0,68				
5,50	5,16				
1,42	2,46	5	+++	+++	media
5,50	0,95				
3,88	0,96				
0,00	1,25	4	++++	+++	media
1,35	0,94				
0,00	0,44	numerose	—	+++	media
7,25	0,24				
8,25	0,90				
2,25	0,20	numerose	+	++++	pessima
6,25	0,47				
6,25	1,80				
4,25	0,70	numerose	—	++++	scadente
8,25	0,42				
4,25	0,87				
6,25	0,78	numerose	—	+++	ottima
8,25	0,32				
3,75	0,46	numerose	+	+++	ottima
5,25	0,38				
4,25	0,08				
0,75	1,08	8	+	+++	buona
5,70	0,17				
3,25	0,41	1	++++	—	media
5,00	0,35				
6,37	1,33				
5,00	0,30	numerose	—	+++	ottima
5,00	0,02				
4,16	1,39				

accestimento

++ accestimento maggiore di 50 culmi culmi per pianta
\+ accestimento da 50 a 30 culmi per pianta
accestimento da 30 a 10 culmi per pianta
accestimento da 10 a 5 culmi per pianta
· accestimento minore di 5 culmi per pianta

della massa organica vivente sull'unità di superficie. Questo è per esempio il caso del *Phleum pratense*, il quale, manifestando un ottimo grado di copertura, ha uno sviluppo di massa organica sulla unità di superficie alquanto alto. Anche il caso di un limitato sviluppo di massa organica sull'unità di superficie e ottima copertura si verifica fra le specie esaminate, per cui nonostante una scarsa produzione foraggera, il terreno risulta ben coperto. Il caso inverso — cioè alto sviluppo di massa organica sull'unità di superficie e pessima copertura — è pure comune fra le specie esaminate, per cui nonostante una buona produzione foraggera larghi tratti di terreno risultano scoperti. Si può intravvedere da questa osservazione, come l'unione di due piante aventi le predette caratteristiche opposte abbia a portare alla costituzione di una cotica fitta ed equilibrata, sia dal punto di vista pedologico, sia da quello produttivo.

Particolare attenzione, poi, richiamano la *Festuca rubra* e il *Bromus marginatus*: la *F. rubra* unisce un alto grado di sviluppo ad un'ottima copertura a tappeto, nonchè una forte radicazione abbinata ad una media capacità di riproduzione vegetativa e ad una normale capacità di accestimento; questa *Festuca* è però caratterizzata da una produzione limitata, per cui interessa sovrattutto l'inerbimento dei pascoli magri. Il *B. marginatus* ha anch'esso un alto grado di sviluppo di massa organica ed una media capacità di copertura; non forma perciò tappeto continuo, ma costituisce uno pseudo-tappeto; esso merita considerazione, in quanto — accanto ad un buon grado di radicazione — presenta un'alta capacità produttiva, in funzione del suo marcato accestimento e anche della attitudine alla riproduzione vegetativa (rizomi).

Va notato che fra le predette caratteristiche delle cotiche il fattore più direttamente influente sulle proprietà fisico-chimiche del suolo è quello dello sviluppo unitario delle radici, che varia sensibilmente con l'età delle piante e provoca con ciò l'evoluzione delle condizioni di abitabilità del terreno. Nell'intento di esaminare più da presso l'influenza dell'età sul valore della massa radicale, si è pensato di confrontare fra loro le medie dei pesi di radici pertinenti a colture coetanee, facendo astrazione dalle specie che costituivano tali colture. Il procedimento, in verità, sarebbe stato più soddisfacente ove i confronti suddetti fossero stati riferiti a dati desunti per ciascuna specie separatamente, ma la scarsità dei dati attualmente disponibili (e che andranno comunque integrati in seguito) non consentiva maggiori precisazioni. D'altra parte, la via seguìta in questo studio preliminare non sembra priva di fondamento, in quanto le medie ottenute — sebbene non del tutto omogenee nella loro formazione sia per il numero delle specie considerate per ogni gruppo di colture coetanee, sia soprattutto per la natura delle specie stesse — si riferiscono a gruppi che

comprendono, tutti, specie a comportamento sensibilmente analogo; infatti, in ciascun gruppo è incluso circa il 50 % di specie cespitose a radici fascicolate, e altrettante specie formanti rizomi, stoloni, bulbi, ecc. Il quadro che se ne può desumere — sia pure solo orientativo — rispecchia pertatno approssimativamente l'andamento generale dello sviluppo radicale studiato e illumina almeno in parte le condizioni riscontrabili nelle cotiche coetanee polifite, quelle appunto che in pratica rivestono maggiore interesse.

Il fatto che esprime l'andamento nel corso degli anni (indipendentemente dalla specie) dello sviluppo radicale, è puntualizzato nei seguenti termini: la massa ipogea seguita ad aumentare dal 1° al 2° anno, ed aumenta anche la profondità delle radici; nel 3° anno continua ancora l'aumento della massa ipogea, ma la profondità delle radici rimane pressochè costante; poi inizia la regressione sia della massa, sia della profondità delle radici, per cui ritornano ambedue, al 5° anno, al punto iniziale. Dalla tabella II * si può mettere in luce che la differenza fra i valori

TABELLA II. **- Valori medî di massa organica vitale, massa radicale, lunghezza radici di cotiche coetanee**

Età anni	Campioni	Massa organica media g	Massa radicale media g	Lunghezza media radicale cm
1°	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10	17,41 ± 6,38	6,34 ± 2,81	23,12 ± 1,18
2°	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 10, 11	28,67 ± 7,94	18,84 ± 5,59	25,72 ± 1,36
3°	1, 2, 5, 6, 7 8, 9, 11	28,50 ± 6,47	22,04 ± 7,02	25,70 ± 3,05
5°	1, 4, 5, 7, 10, 11	20,35 ± 3,81	8,13 ± 2,11	20,08 ± 1,38

medî dello sviluppo radicale (peso) fra il 1° e il 2° anno è uguale a 12,50 ± 6,25 e significativa per P = 5 %, mentre la differenza tra il 2° e il 3° anno non appare significativa; la differenza infine fra il 3° e il 5° anno è pari a 13,81 ± 7,20 e significativa per P = 5 %. La significanza rilevata dimostra che l'andamento del fenomeno descritto è indipendente dalla natura delle diverse specie. Riferendosi invece alla lunghezza delle radici, si riscontra una differenza attendibile fra il 2° (massimo sviluppo) e il 5° anno (minimo sviluppo), differenza pari a 5,64 ± 1,94 significativa

* La tabella II richiede una particolare spiegazione: esaminando i valori medî per cotiche di diversa natura, la variabilità dovuta alla diversità della specie è messa in evidenza dall'errore probabile, per cui — se tra i valori medî annuali vi sono differenze significative rispetto all'errore probabile delle differenze fra le medie — le differenze stesse possono essere considerate come dovute alla diversa età delle cotiche con la probabilità caso per caso determinata.

per P = 0,01; anche la differenza fra il 1° e 5° anno, pur essendo meno evidente della precedente (3,04 ± 1,73), è ancora attendibile (per circa P = 0,05). Evidentemente, si ha una diminuzione dell'approfondimento dell'apparato radicale dal 1°-2° al 5° anno d'impianto, con l'andamento che è chiaramente illustrato nel grafico I, dove sono riportate le regressioni curvilinee nel tempo dello sviluppo della massa radicale e della profondità delle radici; tali regressioni sono sintetizzate dalle seguenti formule:

a) regressione del peso delle radici nel tempo:
$\hat{Y} = -11.86 + 22{,}32\ X - 3{,}66\ X^2$

b) regressione della profondità delle radici nel tempo:
$\hat{Y} = 18{,}48 + 5{,}71\ X - 1{,}08\ X^2$

Ora, tale andamento dello sviluppo radicale coincide con le osservazioni di alcuni autori inglesi sulla formazione, dopo il 3°-4° anno di vita, del cosiddetto « sub-surface mat » (feltro sotto-superficiale), il quale va collegato con un altro fenomeno: esso infatti sarebbe la causa diretta di una contemporanea caduta della produzione epigea e darebbe luogo — appunto a partire dalla detta età della cotica — ai ben noti « Hungerjahren » (anni di miseria) degli autori tedeschi. Il comportamento qui rilevato della massa radicale in relazione all'età offre un primo chiarimento dei processi su accennati, su cui dovremo ancora tornare nei paragrafi successivi *.

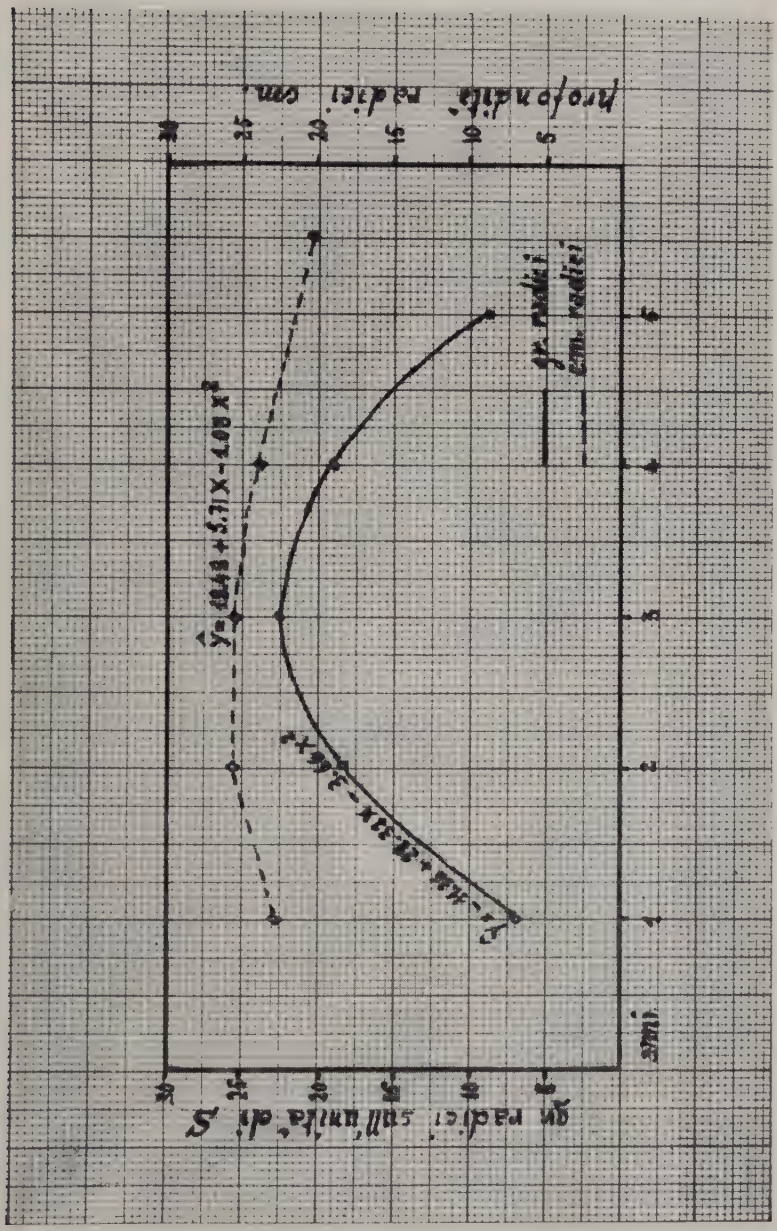
b) Determinazione del grado di strutturalità del suolo

Allo scopo di determinare il grado di strutturalità indotta nel suolo dalle diverse specie considerate venne eseguita una serie di analisi della struttura nei campioni di terreno delle rispettive cotiche, adottando il metodo Meyer (12) con le modalità proposte da Haussmann e Carini (10). Come si è detto, il prelevamento dei campioni fu eseguito nella seconda quindicina di agosto, estraendo da ogni cotica da 3 a 5 fette di terra della profondità di 20 cm, che venivano mescolate tra loro, per formare un unico campione medio. Di questo si pesavano kg 1-1,5, destinati a servire per l'analisi strutturale dopo essiccamento all'aria.

---

* La metodica adottata nella presente serie di prove non ha consentito di controllare l'entità dei raccolti annuali complessivi di erba per le singole specie, per cui manca la pertinente indicazione sulla diminuzione delle rese dopo il 3°-4° anno; il fenomeno per altro è stato regolarmente osservato in cotiche artificiali polifite (cfr. G. Haussmann e coll. « Relazione della Stazione Sperimentale di Praticoltura di Lodi » 1953) e del resto verrà studiato nei dettagli in un'ulteriore sperimentazione, ora in corso.

Grafico I



Andamento, nel corso degli anni, dello sviluppo in peso delle radici e della profondità delle radici in cotiche monofite di Graminacee.

TABELLA III. - **Aspetti dello stato di aggregazione delle particel**

Età delle cotiche	Aggregati maggiori di 10 mm ø	Residui dopo dilavamento			
		Aggregati da 10 a 4 mm ø	Aggregati da 4 a 3 mm ø	Aggregati da 3 a 1 mm ø	Aggregati da 1 a 0,25
	%	%	%	%	%
1°	37,15 ± 13,19	18,85 ± 1,36	2,16 ± 0,30	3,42 ± 0,30	17,21 ± 1,
2°	20,10 ± 4,92	38,68 ± 2,23	2,29 ± 0,29	6,62 ± 0,37	17,76 ± 1,
3°	23,67 ± 8,36	34,31 ± 1,43	2,98 ± 0,42	8,60 ± 0,52	18,56 ± 0,
5°	28,76 ± 7,40	58,08 ± 4,60	4,12 ± 0,27	7,72 ± 0,45	7,72 ± 0,

L'interpretazione dei dati analitici (tabella III) venne fatta con le modalità illustrate nel paragrafo precedente, cioè considerando i valori medî annuali per cotiche coetanee, tenendo presente la variabilità dovuta alla diversità delle singole cotiche, come compresa nel relativo errore probabile, per cui le differenze significative di struttura fra i valori medî di diversi anni vengono ad essere principalmente determinate dalla diversa età delle cotiche. Nei riguardi delle considerazioni sul grado di strutturalità, l'interpertazione venne fatta secondo la classificazione elaborata nel sopra citato lavoro di Haussmann e Carini, secondo cui — in base alla percentuale di grumi stabili maggiori di 1 mm — si possono ritenere:

terreni strutturali e molto strutturali: con più del 45 % di grumi;
terreni mediamente strutturali: dal 30 al 45 % di grumi;
terreni poco strutturali o non strutturali: da 0 al 30 % di grumi.

In conformità di tale interpretazione il terreno investito con le diverse Graminacee migliora in generale la sua struttura con il passare degli anni e ciò avviene in modo significativo per i grummi compresi fra 10-1 mm ø, manifestando un aumento del 23,16 % dal 1° al 2° anno, mentre rimane pressochè costante dal 2° al 3° anno, per aumentare ancora dal 3° al 5° del 22,33 %. In totale dal 1° al 5° anno si ha un aumento del 45,59 % significativo per P = 1 % nella percentuale di grumi del suolo investito a Graminacee.

Prendendo in esame i grumi residui (dopo dilavamento) di diverse dimensioni, si può osservare che non esistono differenze significative nella zollosità (aggregati maggiori di 10 mm ø) fra il 1° e il 5° anno, ciò che denota come la struttura grossolana venga protetta dalla vegetazione epigea di fronte all'azione disintegratrice degli agenti meteorici, a conferma delle ormai classiche esperienze di Wollny, mentre il dinamismo della struttura nel tempo è quasi esclusivamente opera di azioni biologiche, ed

suolo in cotiche di diversa età di Graminacee pratensi

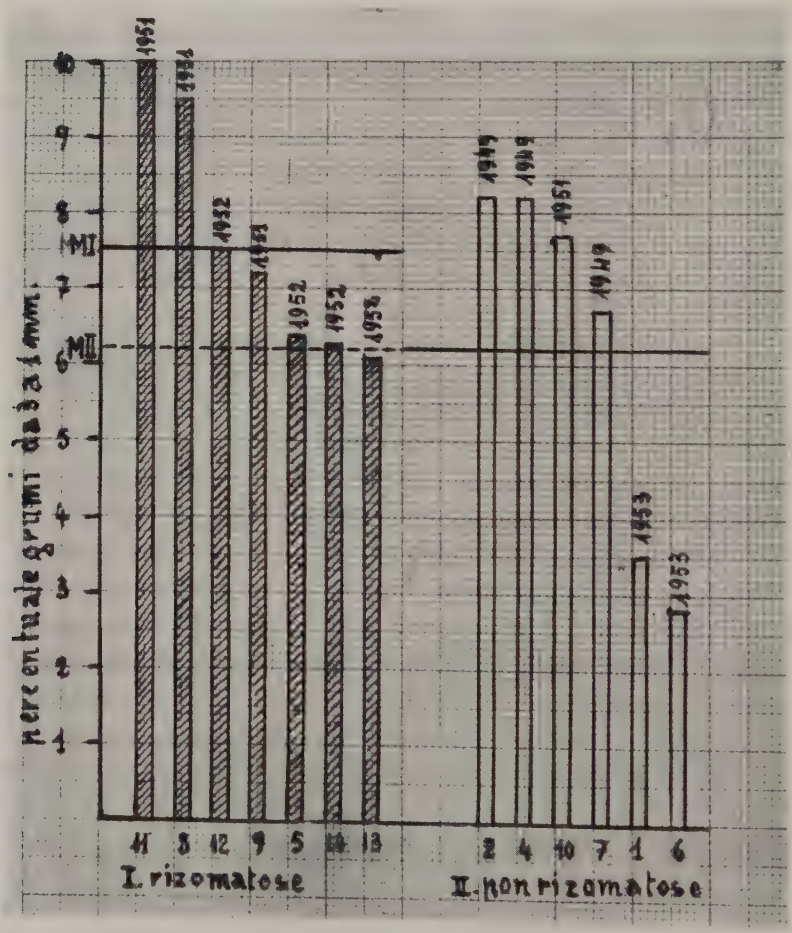
Somme per gruppi				Osservazioni
egati maggiori ,25 mm ø %	Aggregati minori di 0,25 mm ø %	Aggregati da 10 a 1 mm ø %	Aggregati da 4 a 1 mm ø %	
,79 ± 12,39	21,20 ± 12,39	24,43 ± 1,01	5,58 ± 0,42	Poco strutturali
,45 ± 6,74	14,55 ± 8,25	47,59 ± 3,30	8,91 ± 0,47	Strutturali
,12 ± 9,12	11,88 ± 9,12	45,89 ± 1,25	11,58 ± 0,67	Strutturali
,37 ± 6,70	0,00 ± 0,00	69,92 ± 7,63	11,84 ± 0,52	Molto strutturali

in particolare è dovuto al progressivo sviluppo delle radici ed al metabolismo della sostanza organica, come meglio chiariremo in seguito. Gli aggregati da 10 a 4 mm ø aumentano significativamente dal 1° al 5° anno (del 39,23 %; significativo per P= 1 %), in concomitanza con l'aumento dell'età della cotica e quindi del suo progressivo rassodamento. Quanto viceversa alla microstruttura — ossia anzitutto agli aggregati da 4 a 1 mm ø che vanno ascritti prevalentemente all'azione cementante degli acidi umici attivi, e sono pertanto eminentemente stabili — mentre dal 1° al 2° anno se ne ha un incremento del 3,33 %, significativo per P = 1 %, e dal 2° al 3° anno del 2,67 % significativo per P = 1 %, non si manifesta alcuna differenza dal 3° al 5° anno; prendendo poi in esame la frazione di grumi stabili e di particelle grossolane del terreno comprese fra 1 e 0,25 mm ø pertinenti ancora alla microstruttura *, si nota che mentre dal 1° al 3° anno la frazione rimane pressochè costante, dal 3° al 5° anno si ha addirittura una diminuzione del 10,84 % significativa per P = 1 %, a beneficio delle particelle più grandi comprese fra 10 e 4 mm ø. L'arresto della formazione della microstruttura coincide dunque (al 3° anno) con l'arresto dello sviluppo in profondità e di quello del peso delle radici, cioè con la comparsa del feltro sottosuperficiale. Comunque, la microstruttura degrada in modo proporzionalmente molto meno appariscente che non la massa radicale, ciò che fa supporre un'alta sensibilità delle piante anche per una piccola variazione nelle condizioni pedologiche; l'influenza delle caratteristiche morfologiche nell'apparato radicale delle singole specie può essere pertanto al riguardo decisiva, anche se le caratteristiche stesse non sempre risultano molto differenziate da una specie all'altra.

* È opportuno rilevare che le dimensioni delle particelle di questa frazione sono nell'ambito delle dimensioni della sabbia grossa.

Le importanti relazioni che scaturiscono dalle osservazioni riportate verranno esaminate successivamente, in rapporto allo sviluppo radicale e ai prodotti del metabolismo della sostanza organica, che sono i fattori determinanti le variazioni relative fra i vari gruppi di grumi strutturali: qui per altro giova mettere in evidenza l'influenza, cui testè si è fatto cenno, delle caratteristiche morfologiche dell'apparato radicale nelle specie pratensi esaminate sulla microstruttura, e in particolare quella dei 2 gruppi principali delle Graminacee rizomatose e, rispettivamente, non rizomatose. Confrontando i valori significativi del grado di microstruttura (grumi da 3 a 1 mm ø) riscontrati sulle varie piante sperimentate, si nota che le

Grafico II



Grado di struttura in rapporto alle Graminacee rizomatose e non rizomatose.

rizomatose sono atte a dar luogo — in linea di massima — ad un grado di struttura superiore rispetto a quello procurato dalle specie non rizomatose (grafico II). Si deve ammettere di conseguenza che sulla strutturalità del suolo le diverse Graminacee influiscono principalmente in funzione sia dell'età della cotica, sia della loro pertinenza o meno al gruppo delle rizomatose.

c) Determinazione della sostanza organica totale e umificata e delle varie frazioni di acidi umici

Di particolare interesse appare l'esame della sostanza organica e della costituzione dell'humus nelle diverse cotiche di Graminacee pratensi, nonchè il processo evolutivo dell'humus stesso nel corso del tempo, in funzione dell'età delle cotiche, come abbiamo già fatto nei riguardi delle misurazioni sull'apparato radicale e del grado di struttura.

La sostanza organica è stata determinata per via ossidimetrica con il metodo cromosolforico di Tiurin (tabella IV) mentre per la determinazione dell'humus e delle sue frazioni sono stati adottati i metodi riportati e messi a punto da C. A. Cecconi e Baccetti (3) e S. Cecconi e Tellini (4).

Analizzando i dati relativi al contenuto di sostanza organica dei terreni investiti con cotiche di diversa età, si può rilevare che il contenuto percentuale nel terreno rimane costante dal 1° al 3° anno, in quanto le differenze che si riscontrano non sono significative rispetto alla variabilità riscontrata in ogni singolo anno fra le diverse specie. Dal 3° al 5° anno si nota, per contro, un incremento notevole nel contenuto di sostanza organica nel suolo, pari al 2,14 %, incremento che risulta significativo per P = 1 %. Le cause di ciò saranno esaminate più oltre, quando verranno prese in considerazione le correlazioni esistenti fra sviluppo nel tempo dell'apparato radicale e accumulo di sostanza organica. Ovviamente, anche il contenuto in azoto totale aumenta in proporzione, mentre il rapporto C/N rilevato per i diversi anni mette in evidenza la costanza di costituzione della frazione esaminata, che manifesta una variabilità minima.

In contrapposizione a quanto rilevato per la sostanza organica, l'humus totale si mantiene costante nel terreno dal 1° al 3° anno, mentre diminuisce dal 3° al 5° anno del 0,030 % significativamente per P = 1 %; appare da ciò evidente che l'incremento della sostanza organica totale va a detrimento del suo metabolismo, dato che si rileva una correlazione inversa

TABELLA IV. - **Contenuto medio di sostanza organica totale**
Dati espressi in % d

Età delle cotiche	S. O.				Humus totale (estratto a pH = 7)		
	Totale	Carbonio	Azoto	C/N	Carbonio	Azoto	C/N
	%	%	%		%	%	
1°	3,14 ± 0,17	1,76 ± 0,13	0,15 ± 0,01	11,70	0,125 ± 0,020	0,060 ± 0,010	2,0
2°	2,89 ± 0,08	1,67 ± 0,14	0,13 ± 0,02	12,84	0,130 ± 0,008	0,056 ± 0,002	2,3
3°	2,81 ± 0,33	1,63 ± 0,19	0,14 ± 0,02	11,64	0,123 ± 0,010	0,061 ± 0,001	2,0
5°	4,95 ± 0,61	2,87 ± 0,36	0,25 ± 0,05	11,48	0,093 ± 0,002	0,058 ± 0,003	1,6

fra sostanza organica e umificazione nel terreno; tale correlazione è: r = — 0,978 ± 0,014 (significativa al 5 % secondo Fisher). L'osservazione del rapporto C/N relativo all'humus totale ci fa rilevare che detto rapporto diminuisce sensibilmente verso il 5° anno, in corrispondenza ad un aumento sensibile degli acidi fulvici.

Passando ad esaminare le frazioni dell'humus, si può mettere in luce, per quanto riguarda la frazione degli acidi ulmici + umici, che praticamente essi rimangono costanti dal 1° al 3° anno con valori, in % sull'humus totale, pari a 55,20 %, 63,08 %, 63,41 %, i quali non denotano differenze statisticamente significative. Dal 3° al 5° anno, per contro, si nota una netta diminuzione, pari al 18,25 %, significativa per P = 1 %. Corrispondentemente per gli acidi fulvici — mentre nei primi 3 anni anche essi si mantengono costanti, con valori pari al 44,20 %, rispetto all'humus totale nel primo anno, 36,92 % nel 2° anno, 36,50 % nel 3° anno — dal 3° al 5° anno essi aumetnano sensibilmente del 18,34 % con significanza per P = 1 %. Ciò denota che non solo con l'aumenatre della sostanza organica diminuisce l'umificazione, ma vengono a prevalere le frazioni meno complesse e meno attive sulla struttura, e precisamente gli acidi fulvici. Infatti, dai coefficienti di correlazione calcolati appare evidente la relazione inversa fra aumento di sostanza organica e formazione di acidi ulmico + umico (r = — 0,950 ± 0,034 significativo al 5 % secondo Fisher), mentre è positiva la correlazione fra aumento di sostanza organica e acidi fulvici (r = 0,953 ± 0,034 significativo al 5 % secondo Fisher). Le relazioni sono meglio sintetizzate nel grafico III che mette in evidenza l'andamento dei fenomeni descritti.

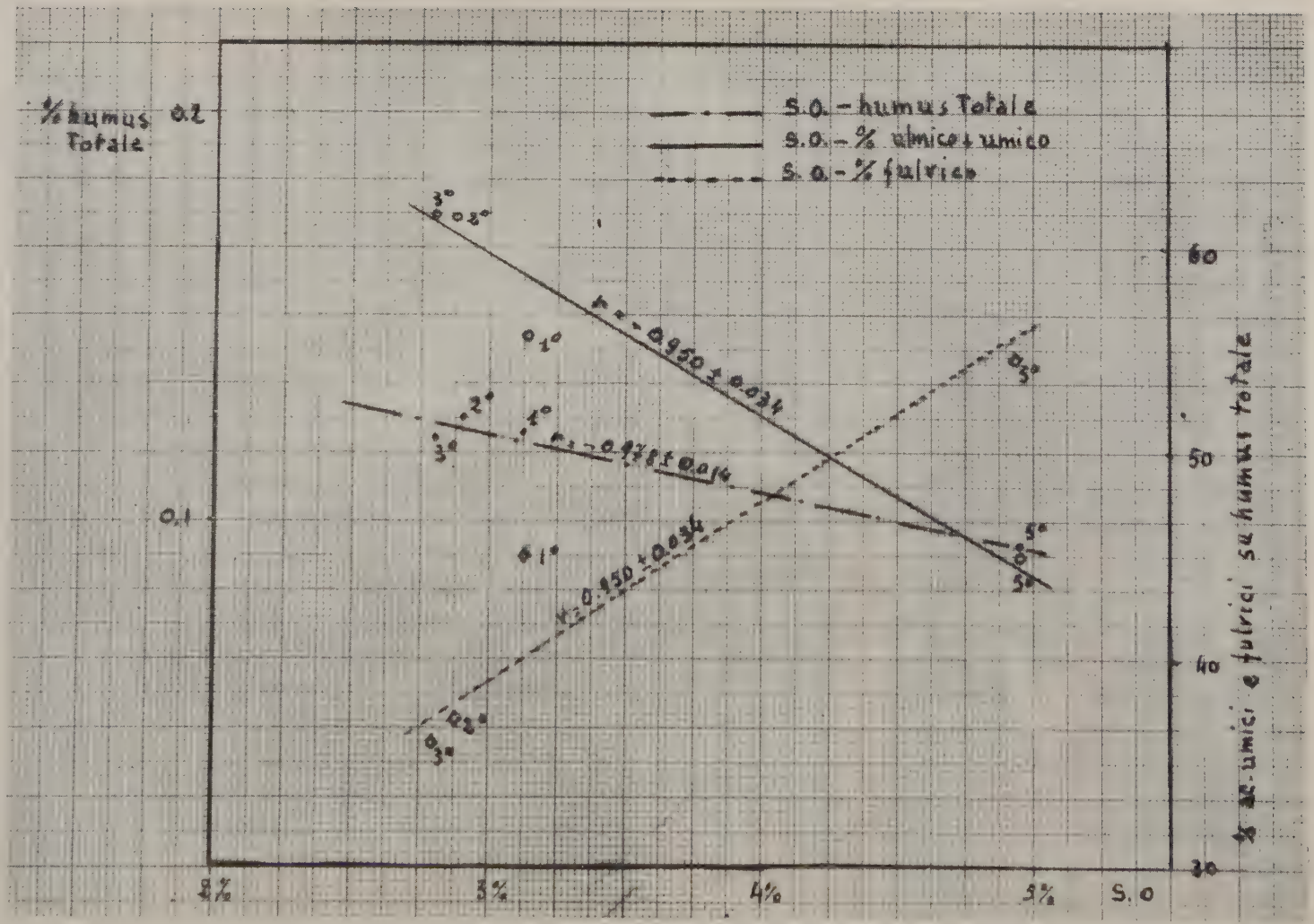
ıificata e frazioni dell'humus in cotiche coetanee.
rreno secco all'aria

Frazioni dell'humus						
recipitabile a pH = 2 (ac. ulmico + umico)			Non precipitabile a pH = 2 (ac. fulvico)			Quoziente di colore
Carbonio %	Azoto %	C/N	Carbonio %	Azoto %	C/N	
069 ± 0,035	0,030 ± 0,008	2,30	0,056 ± 0,017	0,029 ± 0,004	1,93	5,92 ± 0,92
082 ± 0,015	0,031 ± 0,005	2,64	0,048 ± 0,010	0,024 ± 0,005	2,54	4,76 ± 0,72
078 ± 0,003	0,031 ± 0,007	2,51	0,045 ± 0,005	0,027 ± 0,002	1,66	5,94 ± 0,42
042 ± 0,006	0,041 ± 0,008	1,02	0,051 ± 0,008	0,020 ± 0,004	2,55	5,83 ± 0,57

d) Correlazioni fra sviluppo radicale, epigeo, sostanza organica totale e umificata, e struttura del terreno, nelle cotiche monofite di Graminacee pratensi nel corso degli anni

Abbiamo visto nei paragrafi precedenti le determinazioni eseguite e le considerazioni che da esse possono essere tratte volta per volta, senza però soffermarci sul quadro d'insieme relativo alle interdipendenze esistenti fra i varî gruppi di determinazioni eseguite. Conviene ora mettere fra loro in correlazione le varie analisi, al fine di chiarire le interazioni dei fattori considerati che conducono nel tempo alla formazione della « cotica di prato », intesa come stato strutturale connesso con particolari conseguenze di attività microrganica (metabolismo dell'humus), in funzione dello stato di radicazione e dell'accumulo che ne deriva di sostanza organica. Tutto il processo è inquadrato nel tempo ed avviene per fasi successive, nelle quali ogni singolo fattore gioca, in combinazione e armonicamente con gli altri, un ruolo ben definito.

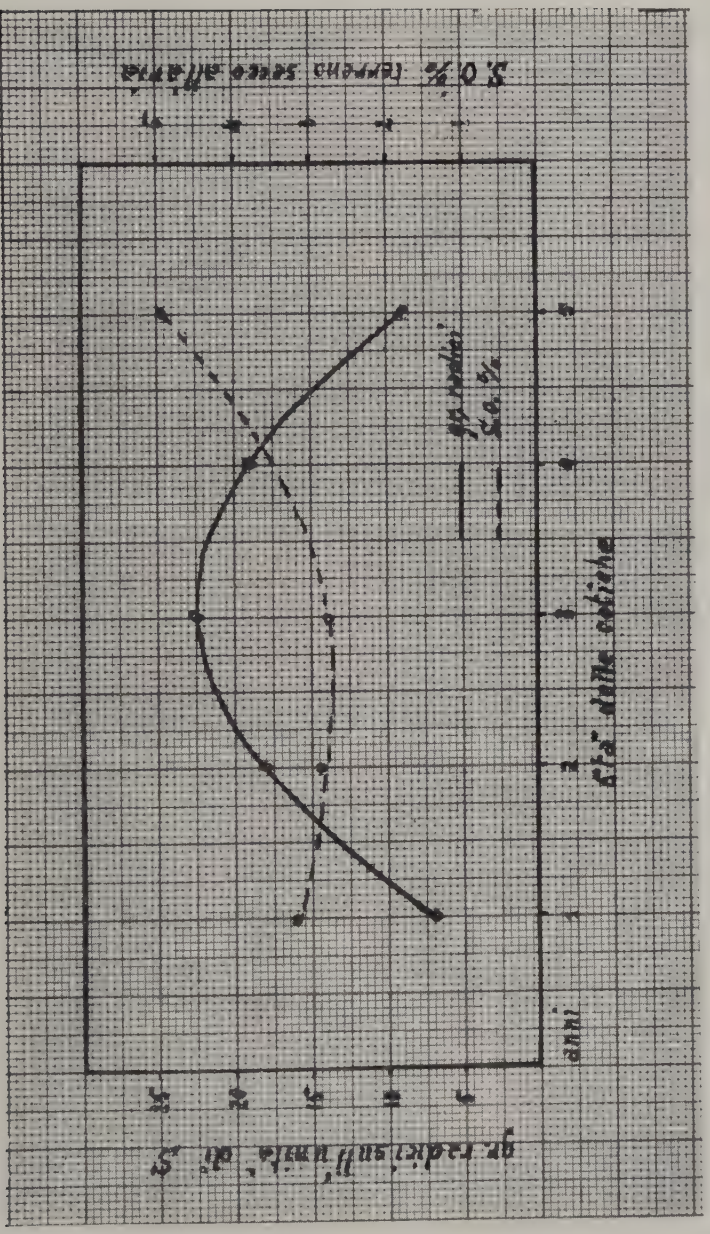
A suo tempo è stato messo in evidenza l'andamento dello sviluppo delle radici nel corso degli anni, il quale manifesta un aumento significativo dal 1° al 2°-3° anno, e di poi una diminuzione significativa dal 3° al 5° anno, con una pendenza molto forte della curva in questo ultimo tratto, ciò che indica un ritmo assai rapido del processo. Si osserva ora che fra lo sviluppo delle radici e la sostanza organica del suolo esiste una correlazione diretta, come era logico attendersi, poichè l'accumulo di quest'ultima nel tempo è dipendente dalle variazioni del primo (grafico IV).



Correlazione fra sostanza organica totale, umificazione, produzione di acido ulmico + umico e acidi fulvici.

GRAFICO III

Grafico IV



Relazione fra sostanza organica totale e sviluppo delle radici.

Come abbiamo visto in precedenza, l'accumularsi della sostanza organica nel suolo porta al rallentamento dei processi di umificazione, poichè vi è una correlazione inversa fra sostanza organica totale e humus; inoltre, per quanto riguarda il metabolismo dell'humus, le progressive condizioni di anaerobiosi, che vengono determinate dall'accumulo della sostanza organica, spostano il campo verso la formazione di acidi fulvici, a scapito degli acidi umici.

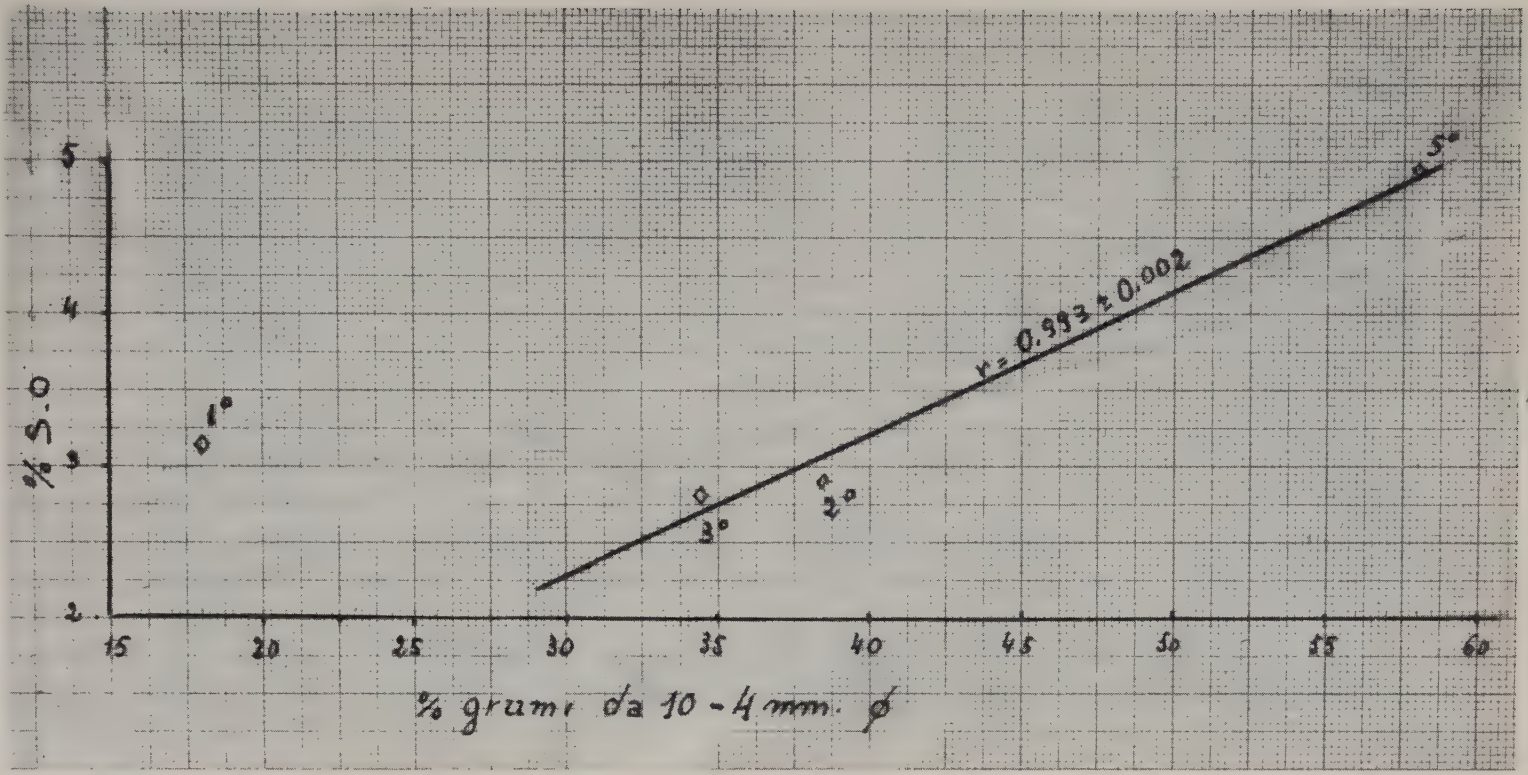
Nel quadro prospettato la formazione della struttura è parte interessata e — sotto certi aspetti — determinante i fenomeni rilevati. Si deve anzitutto distinguere una struttura grossolana non resistente al dilavamento dalla struttura minuta resistente al dilavamento, la quale a sua volta si distingue in macrostruttura (da 10 a 4 mm ø) * ed in microstruttura (da 4 a 0,25 mm ø).

La prima fase del ciclo è influenzata da tutte le lavorazioni di preparazione iniziale del suolo, atte a creare un ambiente immediatamente idoneo al primo attecchimento della cotica; di poi, mentre la struttura grossolana permane pressochè costante, l'influenza dell'evoluzione della cotica tende a farsi risentire soprattutto sulla struttura minuta; difatti, si è potuto rilevare, che l'incremento di sostanza organica totale ha direttamente provocato l'affermarsi di una mocrastruttura stabile della frazione da 10 — 4 mm ø, per la quale il coefficiente di correlazione calcolato con la sostanza organica, a partire dal 2° anno risulta $r = 0{,}993 \pm 0{,}02$ significativo al 5 % secondo Fisher (grafico V). La microstruttura, per contro, risulta correlata con il contenuto in humus del terreno: $r = 0{,}910 \pm 0{,}038$ significativa al 10 % secondo Fisher; essa, mentre aumenta proporzionalmente dal 1° al 3° anno in connessione con le favorevoli condizioni iniziali di aerobiosi dominante, tende a regredire leggermente verso il 5° anno per il progressivo affermarsi delle condizioni di anaerobiosi relative all'accumulo di sostanza organica (grafico VI). Sembrano pertanto essere due i fattori che agiscono successivamente sulla regressione delle radici dal 3° al 5° anno: da una parte la sostanza organica, il cui accumulo crea condizioni negative per la respirazione; dall'altra, la conseguente minore umificazione (che facilita anch'essa l'accumulo) e quindi la regressione della microstruttura.

Le correlazioni riscontrate sembrano sufficienti a rendere edotti degli aspetti ciclici e interdipendenti dei fenomeni relativi alla formazione della struttura nella cotica di prato monofita di Graminacee; questi varî aspetti,

---

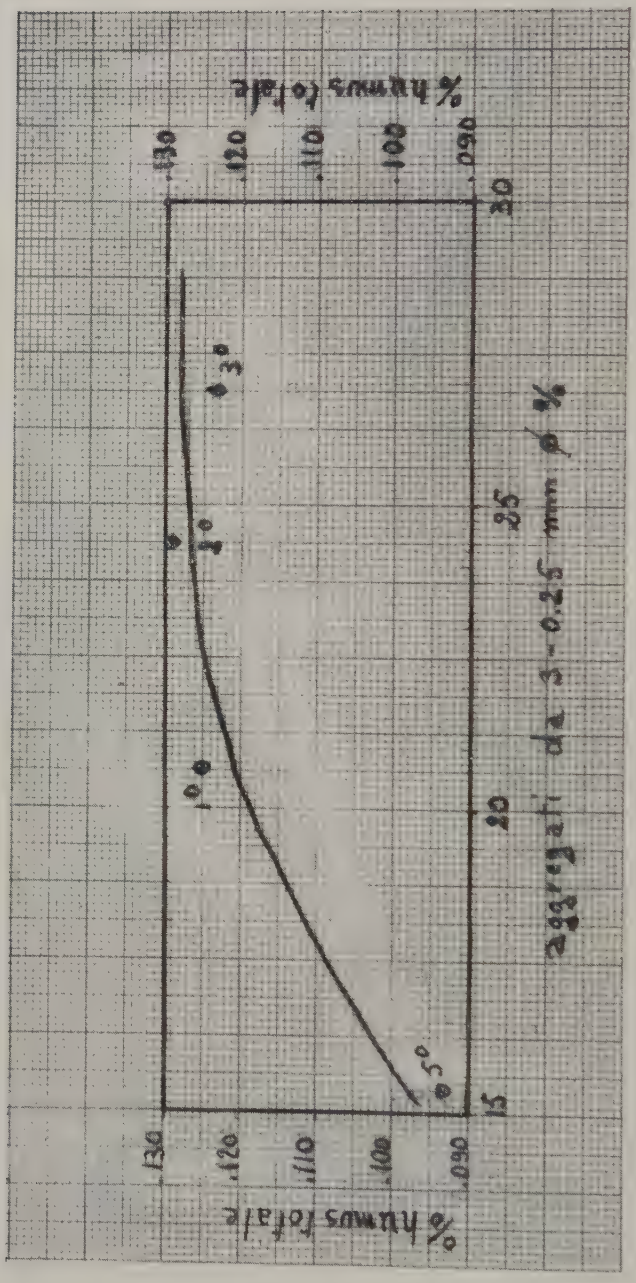
* La distinzione e i termini non sono nettamente rigorosi, specialmente quello di microstruttura, poichè le particelle ad essa relative sono ancora distinguibili ad occhio nudo.



Correlazione fra sostanza organica totale e macrostruttura da 10–4 mm ø.

GRAFICO V

Grafico VI



Correlazione fra humus totale e microstruttura da 3–0,25 mm ø.

che vanno coordinati con la risultante finale, ossia la produttività del prato, suggeriscono l'esistenza di almeno due fasi ben differenziate: la prima di impianto ed aerobiosi dominante, la seconda fase di accumulo ed anaerobiosi dominante; fra le due s'inserisce un periodo di transizione, in cui i processi contrastanti si trovano in momentaneo equilibrio. Gli aspetti della struttura, dell'umificazione, dell'accumulo di sostanza organica, dello sviluppo delle radici, manifestano un comportamento particolare in ogni singola fase, con riflessi che si avvertono alla fine del ciclo.

Discussione dei risultati

Quantunque dalle ricerche fin qui condotte siano emerse apprezzabili differenze di comportamento delle Graminacee foraggere esaminate nei riflessi della strutturalità del suolo (si distinguono ad esempio per la loro influenza favorevole *Festuca rubra* e *Bromus* spp.), gli elementi presi in considerazione non risultano sufficienti per poter stabilire con sicurezza le cause di simile differenziazione, intrinseche alle singole specie: in linea di massima, è lecito affermare che le piante rizomatose sono meglio atte a indurre nel terreno una struttura glomerulare optimale, rispetto a quelle che hanno sistemi radicali di altra natura; e ciò in conformità dell'ipotesi di Haussmann (8), secondo cui la strutturalità dipende in ultima analisi dalla fittezza della cotica, la quale fittezza a sua volta viene esaltata — di norma — appunto dalle Graminacee rizomatose che formano per eccellenza il tappeto continuo. Entro però ai due gruppi predetti, sempreché le osservazioni si limitino a colture coetanee, le differenziazioni fra le specie restano incerte, e oscuri i loro motivi, per cui l'indagine andrebbe estesa sia a tutto il periodo vegetativo (e non a un solo suo momento), sia ad altri caratteri delle cotiche, oltre a quelli presi in esame (sviluppo ipogeo, sostanza organica accumulata nel substrato, tenore in humus e sua natura), e per i quali non si è trovata finora alcuna correlazione attendibile con il grado di struttura nel suolo.

Nondimeno le ricerche preliminari qui esposte non hanno mancato di chiarire alcuni rapporti fondamentali tra l'evoluzione della struttura e quella della cotica di Graminacee (indipendentemente dalle specie che la costituiscono), e a fornire nel contempo elementi preziosi per un'interpretazione più esatta di un fenomeno fin qui rimasto scarsamente approfondito, anche se agronomicamente importantissimo: la caduta dei raccolti foraggeri dopo il 3° anno d'impianto di un prato polifito artificiale a base di Graminacee. Collegando insieme i varî aspetti del fenomeno suddetto,

di cui alcuni riscontrati per la prima volta nella presente indagine, è lecito prospettare la seguente successione di cause ed effetti che portano al deperimento delle cotiche di nuovo impianto — inizialmente floride —, illustrando simultaneamente le intime ragioni dei rapporti via via accertati dai rilievi e dalle analisi eseguite.

Come hanno dimostrato studi precedenti di molteplici ricercatori, fra i quali Haussmann e Carini (10), la lavorazione che il terreno subisce per l'impianto di un prato nuovo abbassa sensibilmente la strutturalità del suolo, se non addirittura la distrugge totalmente. Tuttavia, la sofficità conferita al substrato al momento della preparazione meccanica del letto di semina crea temporaneamente nel suolo un ambiente nettamente aerobio, di cui tra l'altro si avvalgono gli agenti della mobilitazione delle riserve nutritive esistenti nel terreno, per metterle a disposizione delle giovani piantine. In tal modo le colture si trovano alla nascita in condizioni ideali per affermarsi e assumere progressivamente uno sviluppo via via crescente, sia nella parte epigea (i raccolti di foraggio sono in ascesa fino al 2°-3° anno), sia — logicamente — nel sistema radicale alimentatore dell'intera pianta, ma anche alimentato da essa. Con l'età tuttavia il rapporto fra parte epigea e sotterranea subisce un'evoluzione che è indipendente dalla specie e che in tutte accusa più o meno un andamento uniforme: nei primi 3 anni esso segue una curva ascendente, per cui è palese uno sviluppo proporzionalmente più intenso — negli anni — della parte epigea rispetto alle radici: infatti, quest'ultime, trovando facilmente nel suolo in via di rapida mineralizzazione le sostanze nutritive che occorrono alla pianta, non hanno bisogno di moltiplicarsi o allungarsi e scendere eccessivamente in profondità per soddisfare al fabbisogno della nutrizione sia pure intensa del cespo erboso. D'altra parte, già nel secondo anno di vita, l'approfondimento delle radici cessa quasi completamente, per cui l'aumento della massa radicale va addebitato ad una più minuta esplorazione, da parte di getti nuovi, dello strato superficiale del terreno; ciò avviene per le seguenti ragioni: la perdita della struttura conseguente alla lavorazione iniziale favorisce i processi illuviali del materiale argilliforme in profondità, per cui negli strati più profondi si crea un ambiente anaerobio, e si spegne ben presto sia l'afflusso di ossigeno, sia la mobilizzazione degli elementi nutritivi, vuoi per via chimica, vuoi per via biologica (microrganismi aerobi). A tale evoluzione concorre lo stesso arricchimento progressivo del substrato con sostanza organica, il cui accumulo accelera l'anaerobiosi, essendo venuti a mancare nel terreno astrutturale gli agenti che normalmente provvedevano all'equilibrio fra deposito e distruzione dei detriti vegetali: le radici, in tal modo, incontrano preclusa la via dell'ulteriore approfondimento e si moltiplicano ancora in superficie,

dove il processo testè descritto è tuttora meno sensibile; ciò consente alla pianta di accrescere — di solito (ma non sempre) — ulteriormente il proprio sviluppo fino a tutto il 3° anno; ma una simile concentrazione delle radici nello strato superficiale non fa che aggravare la manifestazione di crescente anaerobiosi, sia perchè viene intercettato subito avidamente tutto l'ossigeno proveniente dall'aria, sia perchè lo stesso feltro radicale si ispessisce a dismisura, rendendo compatta e impermeabile agli scambi gassosi la rizosfera. Alla predetta età di 3 anni inizia pertanto il declino non solo del sistema radicale vivo, ma anche della parte epigea. Nelle radici diminuisce tanto la massa quanto la profondità della penetrazione, in seguito ad una sempre più pronunciata anaerobiosi, che soffoca i nuovi getti per mancanza di ossigeno, in un ambiente fortemente saturo di sostanza organica morta. Mancando l'afflusso di elementi minerali captati dalle radici (tra l'altro, lo strato superficiale dove esse vivono è ormai quasi del tutto esaurito nelle sue riserve), la parte epigea deperisce forse più rapidamente ancora delle rarici, in quanto tutta l'energia della pianta è ora spesa — pur senza molto profitto — nella ricerca intensa di sostanze assimilabili nel suolo; il processo tracciato continua nel 4°-5° anno d'impianto e determina quella classica caduta dei raccolti che rende di solito antieconomico il mantenimento ulteriore del prato.

Accompagnano la predetta evoluzione altri fenomeni, pure rilevati nelle nostre osservazioni, e dipendenti dai fatti fondamentali ora descritti: anzitutto, la microstruttura glomerulare optimale, sensibilmente ridotta all'impianto del nuovo prato con la lavorazione meccanica del terreno, aumenta parallelamente allo sviluppo della massa radicale viva nei primi tre anni di vegetazione, per ragioni ovvie: è noto ormai, infatti, come siano proprio le Graminacee pratensi a favorire la formazione di tale microstruttura con la rete delle loro radici e con la connessa attività di microrganismi aerobi ed anaerobi, presenti simultaneamente nel primo periodo dell'evoluzione. I secondi però tendono a prevalere nel periodo successivo, mentre diminuisce, come si è detto, per mancanza di ossigeno e per accumulo di sostanza organica, lo sviluppo della parte ipogea delle piante: il fatto si ripercuote, come logica conseguenza, sulla strutturalità del suolo, la quale accusa pure essa una flessione nella frazione relativa alla microstruttura. Questa, per altro, è molto meno intensa di quella registrata nell'apparato radicale e, a maggior ragione, nella parte epigea: la pianta deperisce rapidamente per le mutate condizioni dell'ambiente pedologico, mentre la microstruttura stabile — formatasi negli anni precedenti — si altera di poco, e solo in quanto l'accumulo della sostanza organica morta nel substrato procura una più pronunciata capillarità ed una più prolungata azione dell'acqua sui grumi strutturali, di

cui una parte finisce per perdere la strutturalità prima acquisita (specie nelle particelle più minute: 1-0,25 mm ø). Il fenomeno è quindi connesso con una diminuzione di humus attivo — artefice della strutturalità — e con la prevalenza proporzionale di acidi umici inattivi (fulvici), come invero viene confermato dalla analisi prima esposta.

In effetti, la sostanza organica depositata nel terreno dalla cotica nel corso degli anni subisce pur essa un'evoluzione caratteristica: nell'anno successivo all'impianto, data l'iniziale preponderante aerobiosi del mezzo, alla progressiva formazione di accumulo si contrappone una energica distruzione dei residui vegetali, compresi quelli preesistenti all'impianto del prato, per cui la somma totale della sostanza organica avverte — o può avvertire — una stasi e perfino una lieve diminuzione, rispetto al contenuto di partenza. Con l'andare del tempo, tuttavia, e nella zona climatica e pedogenetica cui si riferiscono le osservazioni, i processi di accumulo hanno il sopravvento su quelli della distruzione, e ciò con particolare intensità a partire dal 3° anno d'impianto, quando il riassestamento del terreno sconvolto dalla lavorazione iniziale, gli effetti di lisciviazione del materiale argilliforme e lo stesso arricchimento del suolo con sostanza organica, grazie al massimo sviluppo ipogeo raggiunto dalla cotica in quell'epoca, toccano il loro apice e provocano quindi un incremento subitaneo del deposito di residui vegetali. Fino al 5° anno tale intensificazione di accumulo è ancora pienamente avvertibile e in fase ascendente.

È proprio questo processo, in prima istanza, che — avvenendo in difetto di ossigeno — condiziona in misura preminente la degradazione della cotica a partire dal 3° anno e influisce negativamente, sia pure di poco, sulla microstrutturalità. Si noti che la macrostruttura, dovuta al costipamento meccanico del substrato in funzione dell'accentuata anaerobiosi, aumenta parallelamente all'accumulo della sostanza organica del suolo; soltanto la microstruttura subisce una flessione, in quanto l'umificazione — anzichè portare alla formazione prevalente degli acidi umico e ulmico (humus attivo) — volge dopo il 2°-3° anno alla cessazione di detta predominanza, a favore degli acidi fulvici (humus inattivo); non solo: l'umificazione medesima subisce dopo il 3° anno un brusco abbassamento (laddove fino al 2° anno era in lieve ascesa), sempre per via dell'intensificata anaerobiosi, per cui il tenore in humus totale decresce da allora in poi con ritmo accelerato, mentre aumenta il contenuto in sostanza organica indecomposta, come chiaramente rivelano i nostri dati analitici. La struttura optimale (microstruttura) ne risente il contraccolpo ma — a quanto già si è illustrato — in misura attenuata rispetto

alla riduzione dell'umificazione (i grumi formati in precedenza — specie quelli di 3-1 mm ø — restano in buona parte stabili, almeno per un certo periodo di tempo); all'inizio della coltura, viceversa, il ritmo originariamente elevato dell'umificazione aveva palesemente contribuito ad un rapido ripristino della struttura glomerulare, specie a causa della leggermente crescente prevalenza di humus attivo in condizioni di sufficiente aerobiosi.

L'indagine intrapresa si ferma alla fase di deperimento della cotica e ne spiega coerentemente il meccanismo, avvalorando l'osservazione empirica circa la costituzione nel terreno di uno spesso strato di sostanza organica indecomposta (« feltro sotto-superficiale ») e la sopravvenienza di un periodo di scarsissima produzione del prato (« anni di miseria »), normalmente inferiore a quella di un prato permanente nella stessa località. Essa lascia per altro intravvedere pure le modalità dell'evoluzione successiva della cotica, ove questa — anzichè rotta per nuovi impianti — venga abbandonata a sè e assuma, come nel dato ambiente è da attendersi che avvenga, l'aspetto di un prato stabile. Senza volere entrare qui nell'esame di tale evoluzione (cui occorrerebbe il supporto di ulteriori analisi), basterà indicare che le ricerche presenti segnano con molta approssimazione la direzione delle fasi susseguenti: il processo di accumulo della sostanza organica reca in se stesso la causa del proprio arresto, in quanto restringe al minimo lo sviluppo delle piante sopravvissute e diminuisce quindi radicalmente il deposito di sostanza organica di nuova formazione; ove ciò avvenisse in condizioni di eccessivo inumidimento del substrato, la fase finale dell'evoluzione sfocerebbe nella torbificazione; trattandosi invece di terreno ben drenato, non si giunge a tanto, e non appena si ferma l'arricchimento intensivo del suolo con residui vegetali, gli agenti della decomposizione e i processi catabolici subentrano gradualmente procedendo dalla superficie in profondità, e determinando il riformarsi di un equilibrio idrico ed edafico, congiuntamente ad una microstruttura glomerulare stabile, che diventa dominante in grazia di una ripresa di umificazione.

Gli agenti della decomposizione predetti non possono essere tali se non per il carattere preminente di ripristinare l'aerobiosi e di arricchire di ossigeno il substrato divenuto asfittico. L'aria è quindi il più immediato fattore di rigenerazione della cotica: essa trova accesso nel suolo, non più fittamente ricoperto di vegetazione, attraverso le soluzioni di continuità che vengono originate dalla aumentata tenacità (e quindi crepacciamento) del terreno, nonchè attraverso i camminamenti delle radici morte non più sostituite da vive. Per le stesse vie si diffondono i microrganismi aerobi

che attaccano l'abbondante riserva di sostanza organica e ne mobilizzano gli elementi minerali, ciò che assicura la successiva rinascita della vegetazione erbacea. Ma un fattore non trascurabile dell'aereazione del suolo viene ad essere anche il ritorno della fauna dei terreni sodivi, e in modo particolare dei lombrichi specifici dei prati stabili: è noto che questi scompaiono nel suolo lavorato e vengono sostituiti — in proporzione sensibilmente minore — da specie diverse, alla loro volta esclusive dei terreni lavorati; la ricomparsa dei lombrichi primitivi eserciterà dunque una funzione fondamentale nel ripristino delle condizioni optimali di abitabilità del suolo, determinate dalla presenza dell'aria, così come le condizioni opposte erano legate all'anaerobiosi, accertata attraverso le attuali ricerche. Ed avendo il nuovo assestamento un'evoluzione estremamente più lenta che non quello raggiunto con la lavorazione del terreno, la cotica permanente si distinguerà da quella di un prato nuovo per una produzione assai più costante, anche se la seconda potrà giungere nei primi anni d'impianto a punte apprezzabilmente superiori, per le ragioni lumeggiate in questo studio.

Non è qui la sede per considerare le conseguenze che derivano dai fenomeni tracciati per la tecnica culturale dei prati artificiali, tanto più che già l'esperienza empirica ha provveduto a definire alcune norme utili per attenuare al massimo la caduta di produzione negli « anni di miseria » (dopo il 3°-4° anno), o ad evitarla del tutto cambiando coltura sull'appezzamento posto in rotazione. Non sarà superfluo tuttavia sottolineare come i rilievi compiuti confermano la razionalità delle erpicature per aereare il substrato « invecchiato », e suggeriscono di insistere con le concimazioni minerali e organiche (ben fermentate) nella fase di deperimento della cotica, in cui gli elementi nutritivi vengono a scarseggiare in superficie, e in cui l'introduzione di una carica batterica aerobia può risultare utilissima per il metabolismo della sostanza organica accumulata nel suolo. Se con tali mezzi non si sopprime totalmente la necessaria fase di passaggio al nuovo e definitivo assestamento del terreno, se ne riducono non dimento gli effetti negativi sulla produzione epigea; uno sfruttamento intensivo di quest'ultima sin dai primi anni, mediante tagli e pascolamenti ripetuti che aduggiano oltretutto lo sviluppo radicale, può pure essere favorevole nel senso indicato, in quanto frena la formazione troppo violenta e il deposito eccessivo di nuova sostanza organica nel suolo, causa non ultima — come si è visto — dei processi di deperimento repentino della cotica.

Concludendo, le condizioni di fertilità delle cotiche artificiali di Graminacee, qui studiate, sono suscettibili di variazioni dipendenti essenzial-

SUPPLEMENTO AGLI
ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA
1958, nuova serie, vol. XII, num. 5

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

BARTOLO MAYMONE

IL TASSO LIPIDICO DELLE RAZIONI ALIMENTARI PER GLI ANIMALI

Il contenuto in lipidi delle razioni alimentari assegnate agli animali domestici, in passato, non ha formato oggetto di particolare considerazione come per il contenuto in energia netta, protidi digeribili, elementi minerali, vitamine.

Il tasso generalmente basso di lipidi della maggiore parte degli alimenti consumati dagli animali domestici, nonchè il fatto che l'organismo animale risulta largamente dotato della capacità di sintetizzare i propri lipidi a partire dai glucidi e protidi alimentari, di trasformare determinati acidi grassi in altri mediante processi di saturazione, di deidrogenazione, di rottura della catena carboniosa, ecc., hanno indotto, invero, a considerare il contenuto lipidico degli alimenti quasi unicamente sotto l'aspetto energetico, eccezione fatta per l'importanza attribuita all'apporto di vitamine liposolubili e per l'azione esercitata sulla consistenza dei grassi di deposito e del burro.

Nondimeno in questi ultimi anni sono state realizzate numerose esperienze i cui risultati, considerati nel loro insieme, starebbero a dimostrare la necessità dell'introduzione, con gli alimenti, di determinati acidi grassi che l'organismo non è in grado di sintetizzare e la interdipendenza fra metabolismo lipidico e ricambio di altre sostanze.

Acidi grassi essenziali

Le prime conoscenze sull'esigenza di un apporto lipidico non riferibile al contenuto in energia netta o di vitamine liposolubili si ebbero a seguito delle esperienze di M. M. Evans (1922) e di G. O. Burr e M. M. Burr (1929), dalle quali risultò comprovato che la mancanza protratta nella dieta di acidi grassi aventi almeno due doppi legami fra atomi di carbonio produceva nei ratti carenzati una sindrome particolare ad esito mortale caratterizzata: dall'arresto della crescenza negli animali

giovani, da disturbi della gravidanza e dell'allattamento, da sterilità maschile, secchezza, rugosità e desquamazione della pelle dei cavi ascellari, da lesioni renali accentuate accompagnate da ematuria, da grave perturbamento del ricambio idrico per cui gli animali consumavano due o tre volte in più di acqua senza modificazioni della secrezione urinaria, ecc.

Questa sintomatologia con variazioni più o meno sostanziali del quadro clinico è stata osservata in seguito in altre specie animali dopo periodi di carenza convenientemente lunghi e, secondo R. T. Holman (1954), unicamente le cavie si mostrerebbero resistenti. Nella specie umana i sintomi della carenza tardano molto a manifestarsi, ma risulta dimostrato che l'eczema costituzionale dei bambini e degli adulti può essere avviato alla guarigione, in alcuni casi, con la somministrazione di acidi grassi insaturi aventi almeno due doppi legami.

La sindrome provocata dalla carenza di acidi grassi essenziali pur avendo alcuni caratteri comuni alle avitaminosi si differenzia dalla carenza di vitamina A per l'assenza della xeroftalmia, dalla carenza di vitamina D per l'assenza di rachitismo, della carenza di vitamina E non riscontrandosi negli organi degli animali venuti a morte aumento di perossidi. Peraltro gli acidi grassi insaturi presentando un ben definito contenuto di energia non possono essere considerati vitamine.

La malattia sperimentalmente provocata può essere guarita od evitata con la somministrazione di acido linoleico od altri acidi insaturi aventi più doppi legami, liberi oppure esterificati. Ricerche successive di K. Bernhardt (1946) e di altri autori dimostrarono poi che, mentre l'organismo animale è capace d'introdurre un doppio legame nella molecola di un acido grasso saturo, sembra incapace di operare la sintesi di acidi grassi contenenti più di un doppio legame a meno che il punto di partenza non sia rappresentato da un acido grasso avente già due doppi legami (acido linoleico) o più, come risulta dimostrato da G. Steinberg e coll. (1956) per la sintesi nell'organismo animale dell'acido arachidonico e degli acidi pentanoico ed esanoico.

I principali acidi grassi insaturi la cui presenza nei lipidi alimentari è ritenuta essenziale per la nutrizione animale sono:

l'acido linoleico ($C_{18}H_{32}O_2$) avente due doppi legami rispettivamente fra gli atomi C 9 : 10 e 12 : 13 a partire dal carbossile, presente in notevole quantità nei lipidi dei semi di soia, girasole, cotone, arachide e nei germi di grano e di mais ecc.;

l'acido linolenico ($C_{18}H_{30}O_2$) con tre doppi lagami fra gli atomi di C 9 : 10, 12 : 13; 15 : 16, presente nei semi di lino, ed in piccole quantità in altri semi;

l'acido arachidonico ($C_{20}H_{32}O_2$) con quattro doppi legami rispettivamente fra i C 5 : 8, 8 : 9, 11 : 12, 14 : 16 presente nei lipidi di origine animale - olio di fegato di merluzzo e di altri pesci, olio di cetacei, lipidi del cervello, del fegato, delle surrenali, ecc. degli animali.

mente dalle fasi di evoluzione nel tempo, più che dalle caratteristiche morfofisiologiche delle specie considerate (anche se le piante rizomatose, più delle altre, dimostrano un'influenza propizia nei riflessi della strutturalità del terreno). Tali variazioni procurano una tipica incostanza della produzione, contrassegnata da un'ascesa nel primo triennio e da una successiva depressione, che può essere anche durevole e che deriva anzitutto dallo stabilirsi progressivo di un regime di anaerobiosi nel suolo. I fattori di quest'ultima sono — nelle loro varie interdipendenze — i processi di accumulo della sostanza organica indecomposta, la superficialità crescente delle radici, la carenza di humus attivo (e di elementi nutritivi minerali) e un arresto nella formazione di microstruttura glomerulare stabile.

La conoscenza di tali fattori, emersi nelle presenti indagini, e dei loro rapporti reciproci, conseguenti all'iniziale lavorazione del terreno, consente di orientare con cognizione di causa gli interventi tecnici appropriati, atti a rendere meno sensibile la flessione della fertilità agronomica nelle cotiche di nuovo impianto.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bremner, —. *J. Agr. Sci.*, 1949, 39, 274.

(2) Brown, E. M. Some effects of temperature on the growth and chemical composition of certain pasture grasses. *Missouri Agr. Exp. Sta., Research Bull. 299*, 1939, 76.

(3) Cecconi, C. A., e Baccetti, E. La sostanza organica del suolo. I suoi diversi aspetti e l'importanza che assume nei riguardi delle proprietà fisico-chimiche del terreno. *Ann. della Sper. Agr.*, 1954, n. s., vol. VIII.

(4) Cecconi, S., e Tellini, M. Ripartizione di acidi umici e fulvici in tipi diversi di terreno. *L'Italia Forestale e Montana*, 1955.

(5) Geltzer, F. Valore dei microrganismi nella formazione dell'humus e della stabilità della struttura del terreno. 1940. [In russo].

(6) Goedwaagen, M. A. J., and Schuurmann, F. J. Root production of agricultural crops on arable land and grassland as a source of organic matter in the soil. *Fourth Intern. Congr. Soil Sci.*, Amsterdam, 1950, Vol. 2, pp. 28-31.

(7) Harrison, C. N. Response of Kentucky bluegrass to variation in temperature, light, cutting and fertilizing. *Plant Physiol.*, 1934, Vol. 9, pp. 83-106.

(8) Haussmann, G. L'evoluzione del terreno e l'agricoltura. Einaudi, 1950.

(9) Haussmann, G. Les effets sur la fertilité du sol de l'introduction des plantes fourragères dans l'agriculture. *Sixth Intern. Grass Congr.*, Pennsylvania, U.S.A., 1952.

(10) Haussmann, G., e Carini, S. Sull'analisi strutturale dei terreni. Nota I. - Alcuni metodi ad acqua. *Ann. della Sper. Agr.*, 1951, n. s., vol. V.

(11) Klapp, E. Über die Wurzelverbreitung der Grasnarbe bei verschiedener Nutzungweise und Pflanzengesellschaft. *Pflanzenbau*, 1943, Bd. 19, S. 221-236.

(12) Meyer, L., u. Rennenkampf, U. *Ztschr. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde*, A, 1936, 43 S. 268.

(13) Roberts, R. A., and Hunt, I. V. The effect of shoot cutting on the growth of root and shoot of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and of timothy (*Phleum pratense*). *Welsh J. Agr.*, 1936, Vol. 12, pp. 158-174.

(14) Sprague. H. B. Root development of perennial grasses and its relation to soil conditions. *Soil Sci.*, 1933, Vol. 36, pp. 189-209.

(15) Springer, —. *Bod. u. Pflanz.*, 1938, 6, 312.

(16) Stapledon, R. G., and Milton, W. E. J. The effect of different cutting and manurial treatments on tiller and root development of cocksfoot. *Welsh J. Agr.*, 1930, Vol. 6, pp. 166-174.

(17) Stuckey, I. H. Seasonal growth of grass roots. *Amer. J. Bot.*, 1941, Vol. 28, pp. 486-491.

(18) Troughton, A. Studies on the roots and storage organs of herbage plants. *J. Brit. Grass. Soc.*, 1951, Vol. 6, No. 4, pp. 197-206.

(19) Weaver, J. E. Root development of field crop. New York, 1926, 291 pp.

(20) Williams, V. R. Progressi dell'agronomia. 1925. [In russo].

(21) Williams, V. R. Nuova agronomia. 1929. [In russo].

(22) Williams, V. R. Sistemi di ricostruzione e di mantenimento della fertilità del terreno. 1929. [In russo].

(23) Williams, V. R. Sistema di agricoltura basato sui prati. 1931. [In russo].

(24) Williams. V. R. Praticoltura e superficie a foraggere. 1931. [In russo].

RIASSUNTO

Gli AA. hanno eseguito una serie di ricerche — su cotiche monofite di Graminacee pratensi — inerenti alle caratteristiche dell'apparato radicale in relazione alla formazione dell'humus e della struttura. Mentre gli elementi presi in considerazione non risultano sufficienti per stabilire una distinzione fra le varie specie esaminate, nei riguardi dell'induzione

di un diverso grado di strutturalità, le ricerche preliminari esposte hanno permesso di chiarire alcuni rapporti fondamentali tra l'evoluzione nel tempo della struttura e quella della cotica di Graminacee (indipendentemente dalle specie che la costituiscono); inoltre, hanno fornito una interpretazione più esatta della caduta dei raccolti foraggeri al 3° anno d'impianto di un prato artificiale a base di Graminacee.

Collegando insieme i varî aspetti del fenomeno suddetto si può prospettare la seguente successione di cause ed effetti che portano al deperimento delle cotiche di nuovo impianto: accumulo di sostanza organica indecomposta; superficialità crescente delle radici; carenza di humus attivo (e di elementi nutritivi minerali) e conseguente arresto nella formazione della microstruttura glomerulare stabile.

La conoscenza dei fattori descritti e dei loro rapporti ha consentito di orientare con cognizione di causa gli interventi tecnici appropriati per diminuire, per quanto possibile, la flessione delle produzioni foraggere al 3° anno, nelle cotiche di Graminacee pratensi di nuovo impianto.

SUMMARY

FIRST OBSERVATIONS ON THE EVOLUTION OF THE FERTILITY IN THE MONOPHYTE SWARDS OF PASTURE GRASSES

By Giovanni Haussmann and Giancarlo Chisci

The authors have carried out a series of investigations — on the monophyte swards of pasture grasses — regarding the characteristics of the root apparatus in relation to the formation of the humus and of the structure. While the elements taken under consideration do not prove to be sufficient to establish a distinction between the various species examined in regard to the induction of a diverse structure level, the preliminary investigations described have made possible the clarification of some fundamental relations between the evolution in time of the structure and that of the grass sward (independently of the species which make it up); further, they have furnished a more exact interpretation of the decline of the fodder harvests the 3rd year after the planting of an artificial meadow with a grass basis.

Collating the various aspects of said phenomenon, it is possible to forecast the succession of the causes and effects which the depriving of the sward of new planting brings : accumulation of undecomposed organic substances, surface area of roots increasing, lack of active humus (and of nutritional mineral elements) and consequent arrest in the formation of a glomerate stable microstructure.

Knowledge of the factors described and of their relationships makes possible the orientation, with awareness of the causes, toward suitable technical measures, designed to diminish as far as possible the decline of the fodder production in the third year after the new planting of a pasture grass sward.

Ricevuto il 23 giugno 1958.

FIG. 1. – *Dactylis glomerata*.

FIG. 2. – *Lolium perenne* (Bormio).

Fig. 2-*bis*. – *Lolium perenne* (Bulgaro).

Fig. 3. – *Bromus marginatus*.

FIG. 4. – *Bromus catharticus.*

FIG. 5. – *Hordeum bulbosum.*

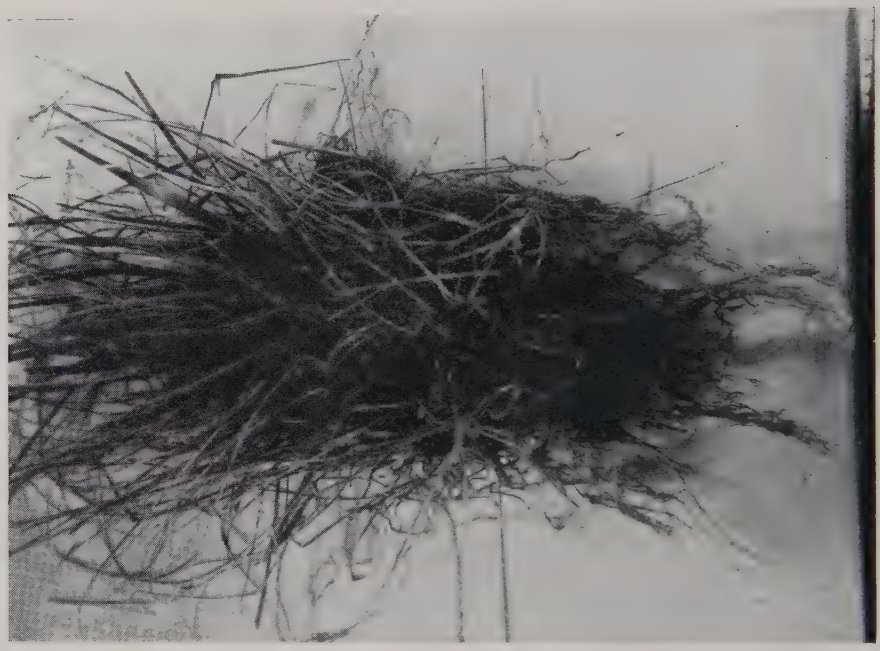


FIG. 7. – *Festuca elatior*.

FIG. 6. – *Phalaris tuberosa*.

FIG. 8. – *Bromus inermis.*

FIG. 9. – *Festuca rubra.*

Fig. 10. – *Phleum pratense* (S. 50).

Fig. 10-*bis*. – *Phleum pratense* (S. 51).

FIG. 10-tris. — *Phleum pratense nodosum* (S. 48).

FIG. 11. — *Festuca pratensis*.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
ROMA

Luciano Tombesi

NUTRIZIONE MINERALE E ATTIVITÀ ENZIMATICHE DELLE PIANTE

Compendio di ricerche eseguite particolarmente su *Nicotiana tabacum* cv. " Virginia Bright "

Premessa

Nel corso di ricerche condotte dallo scrivente e suoi collaboratori sulla carica enzimatica dei tessuti fogliari di piante sottoposte a diverso regime idrico, e sulle variazioni presentate dall'intensità respiratoria e fotosintetica in queste condizioni sperimentali, era stato osservato che, se le disponibilità idriche del suolo vengono opportunamente limitate, si verifica spesso nelle foglie un aumento del contenuto in ossidasi, una diminuzione del contenuto di acido ascorbico e glutatione e, nel contempo, un aumento dell'intensità fotosintetica e respiratoria (Tombesi 12, 13, 14; Tombesi e Calè 15; Tombesi e Fortini 18).

Allo scopo di fornire un quadro completo delle reazioni che presentano le diverse piante d'interesse agrario, allorchè vengono allevate fin dall'inizio del ciclo vegetativo in ambiente arido, venne altresì indagato sul contenuto in azoto, fosforo e potassio delle foglie, sul loro tenore in clorofilla, in glucidi semplici e complessi (cellulosa) ed in lignina, nonchè sul numero degli stomi per unità di superficie fogliare.

Per mezzo della diagnostica fogliare è stato possibile porre in evidenza che le limitate disponibilità idriche influiscono sul contenuto dei principali elementi nutritivi dei tessuti fogliari, provocando una diminuzione dell'azoto e del fosforo ed un aumento del potassio (Tombesi e Calè 16).

Con una indagine sui processi di lignificazione della membrana cellulare venne rilevato che, per molte specie, la lignina e la cellulosa tendono a diminuire quando le dosi d'acqua somministrate alle piante vengono notevolmente ridotte; la diminuzione degli idrati di carbonio condensati

comporterebbero una maggiore pressione osmotica delle cellule per la presenza di zuccheri solubili, e ciò permetterebbe alla pianta di affrontare le elevate concentrazioni della soluzione del suolo e di far fronte all'eventuale chiusura degli stomi, che in genere si verifica quando l'umidità del suolo raggiunge un pF prossimo al punto di appassimento. Dai rilievi stomatici è emerso inoltre che in molte specie il numero degli stomi è maggiore negl'individui soggetti a regime idrico ridotto. Considerando gli studi di Hubner sull'evaporazione dei setti multiperforati, quest'ultima osservazione può spiegare l'aumento di traspirazione, che si riscontra di solito nei tessuti fogliari provenienti da piante adattate all'ambiente arido.

Le nostre ricerche, che interessano particolarmente colture i cui prodotti vengono sottoposti a processi trasformativi di natura biochimica, furono successivamente indirizzate ad accertare se gli elementi nutritivi principali esercitassero, con il variare delle loro proporzioni assolute e relative, delle azioni sulle attività enzimatiche dei tessuti vegetali.

Considerando che la forma principale sotto cui l'azoto viene assorbito è quella nitrica, e che gli ioni NO_3^- una volta assorbiti dalla pianta vengono ridotti per mezzo di processi di carattere enzimatico (Evans e Mason 4) si suppose che i regolatori del potenziale redox delle cellule responsabili dell'ossidazione dei substrati, per esempio le ossidasi, potevano essere influenzati dall'ossigeno proveniente dalla riduzione dei nitrati. Tale supposizione era sostenuta dagli studi relativi agli effetti esercitati dai nitrati sul quoziente respiratorio (Burström 2, 3); gli ioni

Tabella I. – **Effetto esercitato dai regimi idrici, ridotto (R.I.R.**
acido ascorbico e glutatione, e sull'intensit

(I valori riportati sono la medi

Specie vegetale	Catalasi in ml di O_2 svolto		Ossidasi in μl di O_2 assorbito	
	R. I. R.	R. I. N.	R. I. R.	R. I. N
Ricinus communis	25,50	16,20	945	910
Lycopersicum esculentum cv. «S. Marzano»	15,35	16,20	1087	994
Nicotiana tabacum cv. «Virginia Bright» (1950)	14,52	10,87	997	440
Nicotiana tabacum cv. «Virginia Bright» (1951)	15,60	18,65	2737	1250
Arachis hypogaea	18,30	18,30	1710	1437
Beta vulgaris saccharifera foglie	13,90	10,40	2821	2205
Beta vulgaris saccharifera radici	1,55	0,80	1497	1213
Medicago sativa	14,20	14,50	923	844
Pelargonium zonale	5,25	5,77	—	—

nitrici infatti, nel corso della loro riduzione, determinano una variazione del rapporto CO_2/O_2, in quanto intervengono come accettori di idrogeno:

$$HNO_3 + 8H \rightarrow NH_3 + 3H_2O$$
$$4H_2O \longrightarrow 8H + 2O_2 \text{ (fotolisi)}$$
$$\overline{HNO_3 + 4H_2O \rightarrow NH_3 + 2O_2\ 3H_2O}$$

La stessa respirazione tende ad aumentare nel corso di questi processi, in quanto la cellula assume l'energia necessaria alle riduzioni dalla demolizione delle molecole glucidiche.

Recentemente (Mason 9, Steinberg 11 e Mahler 7) è stato dimostrato che in tali reazioni intervengono anche i coenzimi piridinici allo stato ridotto; essi catalizzerebbero le seguenti reazioni:

$$TPNH + NO_3^- + H^+ \rightarrow TPN^+ + NO_2^- + H_2O \text{ (azione della nitratoreduttasi)}$$
$$3DPNH + NO_2^- + 4H^+ \rightarrow 3DPN^+ + NH_3 + 2H_2O \text{ (azione della nitritoreduttasi)}$$

Tra i varî sistemi enzimatici capaci di ridurre il TPN o il DPN si annoverano le varie malico-, glutammico-, isocitrico- e formico-deidrasi, nonchè la esosiofosfatodeidrasi.

L'energia richiesta da questi sistemi per ridurre TPNH e DPNH può provenire dai composti intermedî del metabolismo dei carboidrati, in connessione con la diminuzione degli zuccheri, la quale accompagna la riduzione dei nitrati *in vivo*. Tale energia può peraltro essere fornita dalla nota riduzione fotochimica provocata dai « grani » dei cloroplasti (Evans e Mason 4):

$$TPN + H_2O \xrightarrow{\text{(luce)}} TPNH + H^+ + \frac{1}{2}\ O_2$$

e normale (R.I.N.), sulle attività enzimatiche, sul contenuto in respiratoria di alcune piante

li oltre dieci determinazioni)

Perossidasi in ml di I 0,004 N		Anidrasi carbonica in μl di CO_2 svolta		Respirazione in mgr di CO_2 per h e g di sostanza fresca		Acido ascorbico in mgr per 100 g di sostanza fresca		Glutatione in mgr per 100 g di sostanza fresca	
R. I. R.	R. I. N.	R. I. R.	R. I. N.	R. I. R.	R. I. N.	R. I. R.	R. I. N.	R. I. R.	R. I. N.
16,40	16,20	1581	1426	0,93	0,79	284,7	285,2	38,0	38,0
14,40	13,30	203	213	1,33	1,21	85,7	88,2	15,8	17,2
14,20	14,00	—	—	—	—	88,2	117,5	6,7	9,6
15,70	15,60	416	482	1,02	0,73	41,7	77,7	6,2	11,8
—	—	—	—	—	—	220,5	338,9	4,5	7,7
11,80	13,10	984	1234	—	—	59,6	85,6	27,8	23,7
15,80	18,60	assente	assente	—	—	assente	assente	1,02	1,8
2,0	2,10	2108	2048	1,59	2,1	135,6	137,6	46,4	59,4
—	—	—	—	—	—	161,0	190,8	8,7	14,8

TABELLA II. - **Medie dei valori dell'attività catalasica* e d**
***rapa* di 30 giorni, in funzione di quanti**

Kg di N per ha	Catalasi μl di O_2	N in mgr per 100 g di sostanza fresca	P_2O_5 in mgr per 100 g di sostanza fresca	K_2O in mgr per 100 g di sostanza fresca	mgr di N per 100 g di sostanza fresca/O_2 sviluppato	Kg di P_2O_5 per ha	Catalasi μl di O_2	N in m per 100 di sostar fresca
0	66,66	300,00	113,40	250,60	4,50	0	69,50	398,50
40	93,30	355,60	104,90	258,20	3,81	50	87,16	372,60
80	114,66	429,80	76,55	258,00	3,75	150	92,33	382,89
120	117,00	448,66	73,72	250,40	3,83	200	90,33	406,32
160	132,70	398,00	73,70	260,10	2,99	250	90,33	389,46

* Determinata al Warburg al 60″ di reazione.

Ricerche preventive su varie specie vegetali

Le ricerche relative agli effetti di natura biochimica determinati dall'azoto, dal fosforo e dal potassio furono condotte su diverse piante, aventi differenti capacità a ridurre i nitrati e precisamente su *Triticum vulgare, Beta vulgaris, Zea mays, Brassica rapa* e *Nicotiana tabacum.*

Dai reperti analitici ottenuti nel corso delle prove è stato possibile dedurre i seguenti principî generali:

1) Quando l'azoto, il fosforo o il potassio costituiscono i fattori limitanti dell'accrescimento, nei tessuti fogliari, prelevati con opportuni accorgimenti ed aventi un'età fisiologica definita, si verifica una riduzione delle suaccennate attività enzimatiche (Tombesi e Calè 16).

2) Alcune attività enzimatiche dei tessuti fogliari, ed in particolare quella catalasica, sembrano dipendere in modo esponenziale dalle quantità di elementi nutritivi presenti nel suolo, e risentono quindi del diverso trattamento fertilizzante. Tali attività sono in rapporto con lo sviluppo della pianta e risultano parzialmente inibite nei tessuti fogliari provenienti da piante allevate con forti somministrazioni di potassio, o di fosforo, o di azoto (cfr. 16).

3) Le correlazioni esistenti tra la carica enzimatica e la quantità di elementi nutritivi assimilati, se non intervengono altri fattori a modifi-

ntenuto in elementi nutritivi in piantine di *Brassica* rescenti di elementi fertilizzanti

O_5 in mgr per 100 g sostanza fresca	K_2O in mgr per 100 g di sostanza fresca	mgr di P_2O_5 per 100 g di sostanza fresca/O_2 sviluppato	Kg di K_2O per ha	Catalasi μl di O_2	N in mgr per 100 g di sostanza fresca	P_2O_5 in mgr per 100 g di sostanza fresca	K_2O in mgr per 100 g di sostanza fresca	mgr di K_2O per 100 g di sostanza fresca/O_2 sviluppato
58,86	464,9	0,85	0	90,66	312,60	96,39	306,7	3,38
68,63	392,7	0,79	100	99,50	307,00	94,85	329,2	3,30
86,45	364,6	0,94	200	83,83	304,80	96,40	357,5	4,26
87,89	377,6	0,97	300	90,50	308,55	94,97	359,7	3,97
90,71	344,8	1,00	400	97,00	304,79	96,88	365,4	3,76

care l'accrescimento della pianta, sono ben riproducibili e collegate ai diversi stadî del ciclo vegetativo (tabella II).

Tali acquisizioni furono soprattutto applicate alla coltura del tabacco poichè le foglie, oltre ad essere particolarmente sensibili alle condizioni di fertilità generale, vengono fatte oggetto di trasformazioni biochimiche richiedenti l'intervento di gran parte dei sistemi enzimatici implicati nei processi ossido riduttivi.

Ricerche particolari su *Nicotiana tabacum*

Per quanto concerne il tabacco (cv. « Virginia Bright ») era noto dalla pratica che, somministrando forti dosi di fertilizzanti fosfatici (da 18 a 20 ql/ha), si ottenevano piante che al campo presentavano uno scarso contenuto in clorofilla e le cui foglie, nel corso delle operazioni di cura, tendevano a perdere rapidamente questo pigmento assumendo il caratteristico colore giallo.

D'altro lato terreni ricchi o arricchiti di azoto davano foglie dalle caratteristiche intrinseche (gusto, aroma e forza) scadenti; le piante avevano un eccessivo sviluppo e le foglie denotavano un elevato contenuto in clorofilla e la tendenza a fissare i colori dei tessuti fogliari durante il processo di cura, in verde o marrone anzichè nel giallo desiderato (« ammarronamento »).

Anche per il potassio le numerosissime osservazioni pratiche avevano rivelato che la somministrazione di quest'elemento fertilizzante è fondamentale ai fini della buona riuscita della coltura, poichè in presenza di elevate quantità di K_2O assimilabile si ottengono prodotti di caratteristiche migliori nei confronti della cura e dei successivi trattamenti tecnologici.

Sulla base di queste osservazioni immediate, dalle quali sono derivati criteri di concimazione al tabacco largamente applicati, vennero impostate nel 1949 in Umbria, sui terreni alluvionali dell'alta valle del Tevere (Città di Castello) prove sistematiche di concimazione su alcune cultivar di tabacco, allo scopo di riprodurre sotto controllo i fenomeni di cui sopra. Nel contempo furono iniziati studî di natura biochimica intesi ad accertare la causa determinante le variazioni del colore dei tessuti fogliari, in dipendenza della nutrizione minerale.

In precedenti ricerche, come è stato riferito, era stato constatato che i tessuti fogliari di molte piante, ed in particolare del tabacco (cv. « Virginia Bright »), se allevate con dosi ridotte di acqua, presentavano nei confronti del controllo a reintegrazione idrica completa, una maggiore intensità respiratoria, un'aumentata attività ossidasica, un più elevato tenore di clorofilla, nonchè un minor contenuto in composti del tipo acido ascorbico e glutatione allo stato ridotto (Tombesi e coll.ab. 17, 18).

TABELLA III. **- Resa in sostanza fresca e attività catalasica* media in funzione di varie quantità di N, P e K. Terreno acalcareo, molto povero di azoto e di P_2O_5 e K_2O assimilabili: piante di *Sorghum vulgare* a trenta giorni dalla semina**

Quantità di elementi in kg per ha			Resa per vaso in g	Attività catalasica media al 60" in μl di O_2
P_2O_5	K_2O	N **		
80	100	0	7,95	90
80	100	15	10,10	92
80	100	30	19,30	102
160	200	0	8,00	90
160	200	45	29,20	118
160	200	60	36,55	158
240	300	0	8,20	88
240	300	90	48,40	180
240	300	120	60,80	196

* L'attività catalasica è stata determinata al Warburg e la media è stata eseguita su 5 determinazioni.
** Come nitrato.

Tabella IV - **Effetto della carenza di P_2O_5, K_2O ed N, sull'attività media di alcuni enzimi e sul contenuto medio in acido ascorbico e glutatione di *Nicotiana tabacum* cv. "Virginia Bright" allevata su sabbia**

Quantità di elementi in kg per ha			Catalasi in ml di O_2	Catecolo ossidasi in μl di O_2	Ascorbico ossidasi in μl di O_2	Perossidasi in ml di I $\frac{N}{250}$	Anidrasi in μl di CO_2	Acido ascorbico in mgr per 100 g di sostanza fresca	Glutatione in mgr per 100 g di sostanza fresca
P_2O_5	K_2O	N *							
250	700	0,0	6,08	216	923	17,97	196	109,7	35,4
250	0,0	100	18,9	1541	962	12,7	247	108,7	35,0
0,0	700	100	18,0	2148	995	10,3	220	83,0	29,7
250	700	100	17,52	948	990	16,48	250	86,1	35,7

* Come solfato ammonioo.

Tali risultati ci sembrarono interessanti, poichè, collegati alle ricerche di altri studiosi sulle trasformazioni della clorofilla in foglie recise, lasciavano intravedere la possibilità di chiarire alcuni aspetti del metabolismo delle foglie staccate. Era stato dimostrato, infatti, che la distruzione del pigmento verde delle foglie e la conseguente comparsa della colorazione gialla, sono strettamente connesse con l'idrolisi dello stroma proteico dei cloroplasti, operata dalle proteasi (Chibnall 5, Michael 8) e che, in alcune condizioni, quest'idrolisi è attivata da composti riducenti e inibita da ossidanti (Bayley, Belfer, Eder 1). Ora è interessante il fatto che le foglie della cv. « Virginia Bright », provenienti da colture a regime idrico ridotto, oltre a presentare un elevato contenuto in enzimi ossidanti del tipo polifenolossidasi, associato ad un elevato contenuto in clorofilla, hanno la tendenza a fissare in verde durante il processo di cura a fuoco indiretto e quindi a non degradare le proteine cloroplastiche.

Le polifenolossidasi difatti, considerate sotto l'aspetto di attivatori d'ossigeno molecolare, possono indurre nelle cellule variazioni positive del potenziale di ossidoriduzione, per cui sotto quest'aspetto debbono essere considerate agenti ossidanti, capaci d'ostacolare l'attività idrolitica delle diverse proteasi e forse pure delle clorofillasi, bloccando il processo d'idrolisi e di distruzione della clorofilla.

Al fine di confermare questo assunto, nel corso di un ciclo di ricerche condotte in collaborazione con lo scrivente, Giovannozzi e Verdura (6) eseguirono misure di carattere analitico nel primo stadio della cura a fuoco indiretto, sui tessuti fogliari della cv. « Virginia Bright », provenienti da piante carenzate d'acqua e quindi ad elevata carica ossidasica.

In questi tessuti essi riscontrarono una velocità d'idrolisi delle proteine totali (citoplasmatiche e cloroplastiche) inferiori a quella trovata per le piante allevate in condizioni idriche normali. Inoltre i valori analitici, sulle sostanze azotate misurate con il metodo Barnstein e rapportate al contenuto in calcio totale (non alla sostanza secca soggetta a perdite) dimostrarono che le variazioni negative nel tenore proteico durante le operazioni di cura, mentre erano dell'ordine del 9 % per le piante a regime idrico carenzato, superavano il 17 % per quelle irrigate.

È probabile che analogo fenomeno si verifichi nei riguardi dell'amido. Nelle prime fasi della cura, quando cioè le cellule sono ancora vitali, trovammo variazioni negative nel tenore di amido del 25 % e del 27 % rispettivamente nelle foglie da piante a regime idrico ridotto e a regime normale. La differenza era troppo lieve per indurci a conclusioni sicure.

Per meglio chiarire questo particolare aspetto dei fenomeni che si verificano nelle cellule di foglie recise, vennero condotte successivamente ricerche *in vitro* con proteasi e polifenolossidasi purificate, prodotte dalla Mann Research Labor Inc.; la determinazione dell'attività proteasica, eseguita con il metodo di Northrop opportunamente adattato, venne condotta in presenza del sistema « glutatione ridotto- catecolo- polifenolossidasi » e del sistema « glutatione ridotto- catecolo- polifenolossidasi inattivata dal calore ». Le quantità di azoto elaborate prodotte nel corso della reazione dai due sistemi enzimatici esprimevano chiaramente il ruolo esercitato dalle ossidasi; in loro presenza infatti l'attività proteasica viene ad essere parzialmente inibita.

Tabella V. **- Effetto della polifenolossidasi sull'attività proteasica**

	Tipo di reazione	mg di N non proteico prodotto	
		dopo 24 h	dopo 48 h
I	10 ml di caseina al 10% in Na_2CO_3 all'1% 1 ml di proteasi da pancreas allo 0,5% bollita 1 ml di glutatione ridotto all'1% 2 ml di polifenolossidasi all'1% bollita 2 ml di catecolo al 2%	60,5	90,0
II	10 ml di caseina al 10% in Na_2CO_3 all'1% 1 ml di proteasi da pancreas allo 0,5% 1 ml di glutatione ridotto all'1% 2 ml di polifenolossidasi all'1% 2 ml di cotecolo al 2%	99,6	108,8
III	10 ml di caseina al 10% in Na_2CO_3 all'1% 1 ml di proteasi da prancreas allo 0,5% 1 ml di glutatione ridotto all'1% 2 ml di polifenolossidasi all'1% bollita 2 ml di catecolo al 2%	127,6	138,9

Poichè in pratica si era constatato, com'è stato ricordato, che la cv. « Virginia Bright » allevata in terreni ben provvisti di azoto, fornisce prodotti grossolani, i quali oltre a presentare un notevole contenuto in clorofilla ed un'elevata attività ossidasica, tendono a fissare in verde nel corso dei varî trattamenti tecnologici, apparve evidente l'analogia degli effetti esercitati su tale prodotto dalla carenza d'acqua e dalle concimazioni azotate.

Vennero così iniziate delle ricerche effettuate in vasche di vegetazione con sabbia ed in pieno campo, relative all'influenza che gli elementi fertilizzanti (azoto, fosforo e potassio) esercitano su determinate attività enzimatiche dei tessuti fogliari (Tombesi e Cervigni 17; Tombesi e Giovannozzi 19).

Dai risultati ottenuti nel corso delle indagini è stato possibile porre in evidenza che i tessuti fogliari di piante carenzate d'azoto possiedono in generale attività catalitica molto ridotta, se confrontata con quella delle foglie di piante allevate in sufficienza di azoto. I tessuti in particolare presentano limitate attività ossidasica, catalasica e carboanidrasica, le quali peraltro, nei terreni ricchi, raggiungono talvolta valori doppi di quelli delle piante carenzate.

Al contrario, allorchè i fertilizzanti potassici e fosfatici vengono forniti in dosi elevate, l'attività ossidante delle foglie viene ad essere parzialmente inibita, talvolta nella misura del 20-30 %. Ciò illustra i benefici delle concimazioni fosfo-potassiche sull'aspetto qualitativo della produzione della cv. « Virginia Bright » e di altri tabacchi chiari.

Questo complesso di risultati, ottenuti da esperienze condotte sia in vasche, sia nei campi sperimentali di Città di Castello, permisero di spiegare le principali funzioni che i tre elementi nutrtivi fondamentali (azoto, fosforo e potassio) esercitano sulle attività enzimatiche dei tessuti fogliari della cultivar di tabacco studiata.

Il fatto che da terreni ben provvisti di humus (intorno al 3 %) e d'azoto minerale (concimazione con 2-3 ql/ha di solfato ammonico), si ottengano prodotti che, a parte l'elevato contenuto proteico che incide negativamente sulle qualità gustative, presentano caratteristiche estrinseche scadenti, può essere spiegato con l'aumentata carica ossidasica delle foglie; questa, inibendo l'attività degli enzimi proteolitici, impedisce l'idrolisi delle proteine citoplasmatiche e la distruzione dello stroma proteico dei cloroplasti. D'altra parte, l'esaltata attività polifenolossidasica, che si determina in eccesso d'azoto, può provocare, a seconda delle condizioni che si verificano durante le fasi della cura, o un aumento di prodotti ossidati, che colorano in bruno le foglie, o addirittura il fissaggio in verde di quest'ultime.

È evidente perciò che più elevato è il contenuto di tali enzimi, maggiori saranno le quantità di composti ossidati bruni, semplici o condensati, che si formano nelle foglie durante il processo di cura.

In terreni scarsamente provvisti di fosforo e di potassio si possono osservare fenomeni analoghi a quelli che si verificano nelle piante allevate in abbondanza relativa di azoto; anche in carenza di fosforo e di potassio, cioè, la pianta di tabacco presenta spesso maggior contenuto proteico accanto ad una bassa proporzione di zuccheri solubili; l'aumento delle sostanze azotate implica inoltre, in queste condizioni colturali, un aumento dell'attività ossidasica e del tenore di clorofilla, con le conseguenze sopra illustrate, che si risolvono in grave detrimento del valore del prodotto.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bayley, B., Belfer, S., Eder, H., and Bradley, H. C. Oxidation, reduction and sulphidryl in autolysis. *Journ. Biol. Chemistry*, 1942, 143, 729.

(2) Burström, H. Nitrate reduction. Radiation Biology, 1953, p. 443.

(3) Burström, H. The nitrate nutrition of plants. *Ann. Agr. Sweden*, 1945, 13, 1-86.

(4) Evans, J. H., and Nason, A. Pyridine nucleotide. Nitrate reductase from extracts of higher plants. *Plant Physiol.*, 1953, 28.

(5) Chibnal, A. C. Protein metabolism in the plant. Yale University Press, 1939.

(6) Giovannozzi, M., e Verdura, R. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Nicotiana tabacum* var. Virginia Bright. Nota III. *Il Tabacco*, 1952, n. 632.

(7) Mahler, H. Nature and function of the metallo-flavoproteins. Advances in enzymology. New York, Intersc. Pubbl. 1956, Vol. XVII, p. 233.

(8) Michael, G. In *Z. Botan.*, 1953, 29. 385 (da Bonner, J. Plant biochemistry. New York, Academic Press Inc., 1950).

(9) Mason, A. Symposium on inorganic nitrogen metabolism function of metallo-flavoproteins. Baltimore, 1955 (da McCollum-Pratt. Inst. Contrib., 125, 109-36).

(10) Northrop, J. H. In *Gen. Physiol.*, 1932, 16, 41 da Colowich, S. P., and Kaplan, N. O. Methods in enzymology. New York, Academic Press Inc., 1955).

(11) Steinberg, R. A. Symposium on inorganic nitrogen metabolism function of metallo-flavoproteins. Baltimore, 1955 (da McCollum-Pratt. Inst. Contrib., 125, 153-8).

(12) Tombesi, L. Fotosintesi, quoziente respiratorio, traspirazione, attività catalasica ed ossidasica di alcune specie vegetali in rapporto alle disponibilità idriche del suolo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1949, n. s., vol. III.

(13) Tombesi, L. Variazioni diurne del contenuto in acido ascorbico e glutatione ridotto e dell'attività ossidasica e catalasica dei tessuti fogliari. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1951, n. s., vol. V.

(14) Tombesi, L. Il metabolismo dei vegetali e le disponibilità idriche del suolo. Nota I. — Modulo enzimatico e coefficiente ossidasico. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI.

(15) Tombesi, L., e Calè, M. T. Il metabolismo dei vegetali e le disponibilità idriche del suolo. Nota II. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., vol. XII.

(16) Tombesi, L., e Calè, M. T. Contributo allo studio di alcune attività enzimatiche dei tessuti fogliari in rapporto al contenuto in elementi assimilabili del suolo. Nota I. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., vol. XII.

(17) Tombesi, L., e Cervigni, T. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Nicotiana tabacum* var. « Virginia Bright ». Nota III. *Il Tabacco*, 1952, n. 630.

(18) Tombesi, L. e Fortini, S. Intensità fotosintentica e respiratoria, glutatione ridotto, acido ascorbico e attività catalasica in funzione del regime idrico. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI.

(19) Tombesi, L., e Giovannozzi, M. Ricerche di fisiologia e di biochimica su *Nicotiana tabacum* var. « Virginia Bright ». Nota II. — Nuovi criteri di indagine relativi alla fertilizzazione applicati al « Virginia Bright ». *Il Tabacco*, 1954, n. 654.

RIASSUNTO

Dopo aver esposto i risultati di precedenti ricerche condotte su piante allevate fin dai primi stadi vegetativi con regime idrico ridotto, dal 50 al 70 % rispetto al fabbisogno acqueo normale, si discute su alcuni aspetti del metabolismo di piante coltivate, particolarmente del tabacco, e delle attività enzimatiche dei loro tessuti fogliari, in rapporto alle diverse quantità di elementi fertilizzanti disponibili.

Nel corso delle indagini è stato possibile accertare fra l'altro che alcuni effetti biochimici prodotti sui tessuti fogliari dalla riduzione del fattore acqua, sono simili, sotto molti aspetti, a quelli provocati dalle concimazioni azotate o dalla carenza di fosforo o di potassio.

Queste deficienze nutritive determinano infatti nei tessuti fogliari un'esaltata intensità respiratoria, un maggior contenuto in clorofilla ed una più forte attività ossidasica, rispetto ai controlli.

È stato altresì posto in evidenza che l'elevata attività ossidasica, congiunta ad un forte contenuto proteico dovuto all'azoto, inibisce parzialmente l'idrolisi delle proteine e la conseguente distruzione della clorofilla nelle foglie recise.

Le indagini hanno permesso di illustrare le azioni che, sulle colture dei tabacchi chiari, particolarmente della cv. « Virginia Bright », sono esercitate dagli aumenti delle disponibilità di azoto, di fosforo e di potassio: il primo provoca, in normali condizioni culturali, un incremento delle attività ossidasica, catalasica e carboanidrasica, a detrimento dei caratteri delle foglie; il fosforo ed il potassio, invece, determinano una inibizione di queste attività enzimatiche, quando essi siano presenti in proporzioni elevate.

SUMMARY

MINERAL NUTRITION AND ENZYMATIC ACTIVITIES OF PLANTS

Compendium of research carried out particularly on *Nicotiana tabacum* var. Virginia Bright

By Luciano Tombesi

After presentation of the results of preceding investigations conducted on plants raised on a water regime reduced by from 50 to 70 %, in respect to the normal water requirements, some aspects of the metabolism of cultivated plants, particularly tobacco, and of the enzymatic activity of their foliar tissues in relation to the various quantities of fertilizing elements available are discussed.

In the course of the investigation, it was possible to ascertain, among other things, that some biochemical effects produced on foliar tissues by the reduction of the water factor are similar, from many points of view, to those caused by nitrogen fertilizing or by phosphorus or potassium deficiency.

These nutritive deficiencies, in fact, cause in the foliar tissues an exalted respiratory intensity, a greater content in chlorophyl, and a stronger polyphenoloxydase activity in comparison to the control plants.

In is also demonstrated that the elevated polyphenoloxydase activity, joined to a strong protein content due to the nitrogen, partially inhibits the hydrolysis of the protein and the consequent destruction of the chlorophyl in the cut leaves.

The investigations have permitted the demonstration of the actions which are exerted on the crops of blonde tobaccos, particularly the « Virginia Bright » variety, by the augmentations of the available nitrogen and potassium; the first causes an increase of oxydase, catalase and carboanhydrase activity, and is detrimental to the characteristics of the leaves; the phosphorus and potassium, on the contrary, when they are present in high proportions, cause an inhibition of these enzymatic activities.

Ricevuto il 5 luglio 1958.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

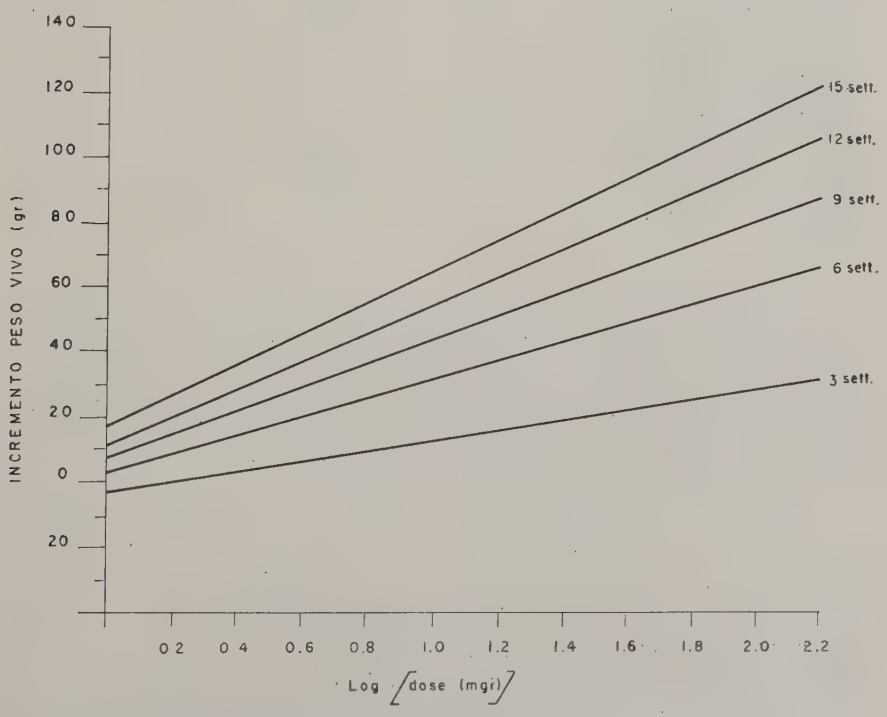
(6211584) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1958*
Finito di stampare il 15 ottobre 1958

Meno importanti, perchè presenti unicamente in piccola quantità nei lipidi dei pesci, sono: l'acido pentanoico a 20 atomi di C e cinque doppi legami e l'acido esanoico a 22 atomi di C e sei doppi legami.

Nei lipidi alimentari di origine vegetale od animale normalmente sono presenti varî isomeri degli acidi grassi insaturi, ma, secondo H. J. Thomasson (1955) ed altri autori unicamente gli isomeri cis risulterebbero dotati di attività biologica, ossia della proprietà di favorire la ripresa dell'aumento del peso negli animali carenzati e la guarigione delle lesioni della pelle.

Le nuove tecniche basate sull'impiego di diete carenzate per i ratti completamente private di lipidi, sulla limitazione dell'acqua da bere, sul test della ripresa dell'accrescimento ponderale nei ratti carenzati a seguito della somministrazione degli acidi grassi in prova e sul test della guarigione delle lesioni cutanee, hanno consentito in questi ultimi anni, la precisazione con sufficiente approssimazione del valore biologico degli acidi grassi insaturi dimostratisi essenziali.

La ripresa dell'accrescimento ponderale dei ratti carenzati di acidi grassi essenziali secondo S. M. Greenberg e coll. (1951) è proporzionale, nel caso dell'acido linoleico al logaritmo della quantità di linoleato di metile assorbito nello spazio di 3, 6, 9, 12 settimane come appare dal diagramma qui riportato:



Ripresa dell'accrescimento ponderale dei ratti carenzati di acidi essenziali a seguito della somministrazione di linoleato di metile (S. M. Greenberg e coll.).

Apportando perfezionamenti alla tecnica ora accennata H. J. Thomasson (1955) riscontrò per alcuni lipidi alimentari di uso comune nell'alimentazione umana e degli animali i dati riportati nella tabella che segue:

Attività biologica e contenuto in acidi grassi essenziali di alcuni lipidi naturali (H. J. Thomasson)

	Attività biologica	Contenuto in acidi grassi essenziali		
		Acido linoleico %	Acido linolenico %	Acidi a 4 doppi legami o più %
Burro prodotto in estate . .	1,1	2,0	0,0	0,0
Grasso di cocco	1,1	1,9	0,0	0,0
Sugna	1,5	0,9	0,8	0,2
Burro di cacao	2,2	3,7	0,1	0,0
Olio di semi di ricino	3,8	4,8	0,0	0,0
Olio di fegato di merluzzo . .	3,9	9,5	0,0	16,6
Olio di grasso di balena . . .	6,4	11,0	0,0	33,4
Lardo di maiale	6,9	6,6	1,3	0,0
Lipidi di palmisti	10,6	9,0	tracce	0,0
Olio di semi di lino	11,9	12,5	52,1	0,0
Olio di semi di colza	17,3	—	—	—
Olio di semi di kapok	26,9	31,3	0,0	0,0
Olio di semi di sesamo . . .	28,2	—	—	—
Olio di semi di arachide . . .	31,1	33,5	—	—
Olio di semi di cotone	48,5	49,5	1,2	0,1
Olio di germe di frumento . .	52,9	40,2	7,8	0,5
Olio di semi di girasole . . .	—	55,6	0,0	0,0
Olio di semi di soia	62,5	53,3	7,6	0,0

I valori riportati nella tabella mostrano che nei lipidi analizzati il contenuto percentuale in acido linoleico supera di gran lunga il contenuto in altri acidi grassi essenziali. Tuttavia i lipidi di origine animale (burro, sugna, lardo) risultano poveri di acido linoleico e quindi di attività biologica rispetto alla maggior parte dei lipidi di origine vegetale. Un posto a parte occupano i lipidi dei pesci e dei cetacei dotati di forte attività biologica per l'elevato contenuto in acido arachidonico.

L'attività biologica dei lipidi in generale appare correlata — in un certo senso ed in via di larga approssimazione — al contenuto di acido linoleico di cui sono ricchi i panelli residuati dalla spremitura della maggior parte dei semi oleaginosi, lino, sesamo, arachide, cotone ,girasole, soia ,ecc., mentre ne difettano le corrispondenti farine d'estrazione. Una differenza sostanziale esiste, inoltre, dal punto di vista dell'attività biologica fra acido linoleico ed acido arachidonico da una

parte ed acido linolenico, acido pentanoico, acido esanoico dall'altra. I primi (acido linoleico ed acido arachidonico) risultano dotati di doppia attività biologica: determinano, cioè, negli animali carenzati, sia la ripresa dell'accrescimento ponderale che la guarigione delle lesioni cutanee. I secondi (ac. linolenico, pentanoico, esanoico) si mostrano attivi unicamente per la ripresa dello accrescimento ponderale.

Il differente comportamento biologico dei due gruppi di acidi grassi essenziali, secondo F. Kenk e W. Bongard (1952), sarebbe dovuto, dal punto di vista strutturale, alla posizione dei doppi legami nella molecola: gli acidi grassi essenziali con uno o più gruppi metilenici compresi fra due doppi legami in cis a partire dal carbonio terminale (acido linoleico ed acido arachidonico) manifestano doppia attività biologica, mentre gli altri (acidi linolenico, pentanoico ed esanoico) il cui primo doppio legame si trova in posizione 3 : 4 rispetto al carbonio terminale manifestano attività biologica unicamente con il test della ripresa dell'accrescimento ponderale.

L'attività biologica degli acidi grassi essenziali risulta infine legata alla presenza nei tessuti dalla piridossina (vit. B_6) ritenuta indispensabile per la sintesi nell'organismo animale dell'acido arachidonico a partire dall'acido linolenico e dell'acido esanoico a partire dall'acido linolenico. Anche il tocoferolo (vit. E) risulta indispensabile al normale metabolismo degli acidi grassi essenziali per l'azione antiossidante esplicata che impedisce l'accumulo di perossidi nei tessuti.

Il test della ripresa ponderale provocata dall'acido arachidonico secondo H. J. Thomasson (1955) supera di circa il 30 % quello dell'acido linoleico e, dato che nella carenza prolungata di acidi grassi essenziali l'acido arachidonico mantiene più a lungo elevato il suo livello nel fegato, oggi è considerato l'acido grasso essenziale dotato del più alto potenziale biologico.

L'acido arachidonico, come si è visto, è contenuto pressochè esclusivamente (eccezione fatta di alcuni organi di animali) nelle farine di pesce e di cetacei non sgrassate o parzialmente sgrassate, nell'olio di merluzzo, di tonno, ecc., ma la sua presenza negli alimenti non è indispensabile dato che nell'organismo animale viene normalmente sintetizzato a partire dall'acido linoleico. La presenza di quest'ultimo negli alimenti riveste, invece, la maggiore importanza anche se, ancora, non si è in grado di precisarne in termini quantitativi il fabbisogno minimo per le varie specie.

Importanza dei lipidi alimentari

La presenza dei lipidi negli alimenti pur non rivestendo agli effetti immediati la stessa importanza dei protidi, dei glucidi e degli elementi minerali, dato il lungo periodo di tempo richiesto per il manifestarsi delle

carenze e la relativa facilità con cui l'organismo animale può sintetizzarli a partire dai glucidi e dai protidi, è anch'essa necessaria nell'assicurare la normalità del processo nutritivo, sia perchè la formazione di lipidi a partire dalle fonti ora indicate non significa, come si è visto, produzione di acidi grassi essenziali, sia per il mancato apporto alimentare delle vitamine liposolubili (A, D, E, K), sia per le azioni collaterali svolte dai lipidi nel processo nutritivo.

Il meccanismo con cui gli acidi grassi insaturi essenziali partecipano ai processi metabolici dell'organismo è ancora poco noto. Ma già una trentina di anni fa W. R. Bloor (1923-1928) riuscì a dimostrare che il numero di iodio degli acidi grassi degli esteri del colesterolo ematico risultava più elevato che nei gliceridi e fosfatidi del plasma sanguigno di alcuni animali domestici (bovini, ovini, suini, cani) per cui ne dedusse che gli acidi grassi degli esteri colesterolici erano da ritenersi più fortemente insaturi degli acidi grassi di altri lipidi ematici. Più tardi R. B. Alfin Slater e coll. (1954), M. M. Sinclair (1956) ed altri autori hanno confermato, con l'impiego di diete carenti o ricche di acidi grassi insaturi, di acidi grassi saturi, ecc., che il colesterolo esterificato da acidi grassi saturi per carenza alimentare di acidi grassi insaturi essenziali ha tendenza a depositarsi nei tessuti. L'entità dei depositi può essere accresciuta con l'impiego di diete ricche di acidi grassi saturi, mentre l'inverso avviene con l'uso di acidi grassi insaturi che esterificano più prontamente il colesterolo e probabilmente ne eccitano il catabolismo.

Data l'importanza che queste conoscenze assumono per la medicina umana, B. Bronte-Stevart e coll. (1956) hanno sperimentato l'impiego di razioni alimentari a contenuto lipidico variato in individui a basso tasso di colesterolo ematico ed in individui sofferenti di trombosi coronarica nei quali il tasso del colesterolo ematico risultava triplicato rispetto ai primi. I risultati ottenuti hanno ulteriormente confermata l'azione degli acidi grassi insaturi sul metabolismo del colesterolo, essendosi riscontrato a seguito del consumo di razioni contenenti olio di semi di girasole ricco di acido linoleico un deciso abbassamento del colesterolo ematico nelle due categorie d'individui, mentre negli stessi il consumo di razioni alimentari contenenti in forte prevalenza gliceridi di acidi grassi saturi o burro o margarina provocò regolarmente un aumento del tasso ematico del colesterolo.

Anche sotto questo aspetto l'utilità, sia per l'uomo che per gli animali, della presenza nelle razioni alimentari di lipidi contenenti acidi grassi insaturi si può considerare dimostrata.

Dal punto di vista energetico i lipidi alimentari si mostrano, a parità di peso, 2, 25 volte più efficienti dei glucidi e dei protidi nel favorire la deposizione di grasso nei tessuti per la formazione di riserve energetiche. Ma più importante risulta l'azione di risparmio da essi

esercitata sull'utilizzazione dell'energia della razione abbassando sensibilmente la produzione metabolica di calore che rappresenta una perdita inevitabile nella utilizzazione della energia degli alimenti.

Le numerose ricerche compiute da E. B. Forbes e coll. dal 1936 al 1946 nell'Istituto per la nutrizione animale del Collegio di Agricoltura di Pensilvania, confermate da altri autori hanno, infatti, chiarito che, a seguito dell'aumento del contenuto lipidico delle razioni, si ha costantemente un abbassamento regolare del dispendio di energia causato dall'ingestione ed utilizzazione degli alimenti ed una corrispondente maggiore ritenzione della energia contenuta negli alimenti stessi.

La tendenza delle diete ad alto contenuto lipidico a produrre una minore dissipazione di energia sotto forma di calore rispetto a diete equicaloriche a basso contenuto di lipidi è stata recentemente confermata da D. C. Cederquist, W. D. Brewen e coll. (1952) con accurate esperienze di calorimetria indiretta su giovani studenti abituati a consumare diete equicaloriche a differente livello lipidico. Nelle esperienze è stato notato che le diete ad elevato livello lipidico, pur essendo equicaloriche alle altre, erano meglio appetite e producevano un senso di benessere.

In tutte le esperienze il bilancio dell'azoto e del carbonio confermò che l'utilizzazione dell'energia delle razioni equicaloriche aumentava con la elevazione del livello lipidico.

Negli ovini, che consumano abitualmente alimenti poveri di lipidi, un miglioramento dell'appetibilità è stato osservato da R. W. Swift (1952), elevando il contenuto lipidico della razione per aggiunta fino al 9 % di olio di germe di mais.

Fabbisogno lipidico degli animali

A parte le deduzioni che si possono trarre dalle cognizioni sulla necessità della presenza di determinati acidi grassi essenziali nelle razioni alimentari per gli animali e sull'azione favorevole esercitata dai lipidi alimentari sull'appettibilità e sull'efficienza dell'utilizzazione da parte degli animali dell'energia contenuta negli alimenti, il fabbisogno lipidico vero e proprio non risulta precisato tuttora in termini quantitativi come per i protidi e per alcuni elementi inorganici e vitaminici.

Le ricerche compiute in questo campo riguardano principalmente l'importanza dei lipidi nel razionamento delle vacche da latte in considerazione della forte eliminazione di lipidi con la secrezione lattea, pur essendo questa, in gran parte, indipendente dai lipidi alimentari, e della progressiva sostituzione del sistema di estrazione dell'olio per spremitura dai semi oleosi con l'estrazione a mezzo di solventi chimici, avendosi, co-

me sottoprodotto, farine d'estrazione praticamente prive o quasi di lipidi in luogo di panelli ricchi di lipidi. Basta infatti considerare che mentre un chilogrammo di panelli contiene circa 70 grammi di lipidi una corrispondente quantità di farina di estrazione ne contiene appena 5-10.

Una prima serie di esperienze condotte da A. Buschmann (1930) su vacche forti produttrici di latte del peso vivo medio di circa 600 kg mostrò che le produzioni più elevate di latte richiedevano l'impiego di razioni giornaliere contenenti intorno a g 210-480 di lipidi, ma questi risultati non furono ulteriormente confermati da altri sperimentatori. Una serie organica di esperienze intese a definire il fabbisogno lipidico della vacca da latte fu intrapresa più tardi da L. A. Maynard e coll. (1941) nella Stazione sperimentale agraria di Cornell, continuata poi nella medesima Stazione agraria da J. K. Loosli e coll. (1944) con l'impiego di miscele di concentrati ad alto contenuto lipidico (4,5-7,5 %) ed altre a basso contenuto (0,7-4,0 %) aventi il medesimo contenuto di protidi digeribili e di sostanze digeribili totali (T.D.N.) per metterne a confronto i risultati.

In tutte le esperienze le produzioni più elevate di latte tipo al 4 % di lipidi furono ottenute, costantemente, con le razioni ad alto livello lipidico.

Questi risultati sono stati confermati sostanzialmente da N. D. Dijkstra e I. Demmen (1951) nella Stazione agraria di Hoorn avendo osservato che alimentando le lattifere con una razione base di barbabietole, paglia e poco fieno le produzioni più elevate di latte si ottengono con l'impiego di miscele di concentrati formate da panelli sfarinati anzichè di farine di estrazione. Risultati ancora più dimostrativi sono stati ottenuti da L. Hansen-Larsen (1951) somministrando giornalmente 100 g di olio di semi a vacche in periodo di lattazione, alimentate prevalentemente con foraggi grossolani prodotti nell'azienda, integrati con miscele di farine di estrazione. La produzione giornaliera media di latte tipo al 4 % di lipidi, infatti, potè essere elevata da kg 13,9 a 15,3 con la somministrazione di g 100 di olio di semi di colza ed a kg 16.2 per aggiunta di una quantità uguale di olio di semi di soia.

Anche l'aggiunta di lipidi di origine animale (grassi di mammiferi e di pesci) alle miscele di mangimi concentrati ad elevato tenore di protidi digeribili si è dimostrata utile per elevarne l'appetibilità ed il valore nutritivo, alla condizione che i lipidi animali da aggiungere alle miscele siano assolutamente di ottima qualità e quindi non rancidi e privi di odore e sapore sgradevoli. La stabilizzazione dei lipidi, mercè l'impiego di appropriati antiossidanti, si è dimostrata utile nel prevenire l'irrancidimento dei lipidi incorporati nelle miscele.

L'entità dell'aggiunta di lipidi di origine animale alle miscele di concentrati ricche di protidi digeribili varia a seconda della specie e categoria di animali cui sono destinate le miscele. Per i polli secondo B. S.

Schweigert e A. I. Siedler (1954) l'aggiunta dovrebbe aggirarsi intorno all'1 % mentre per i bovini secondo J. Matonshima e T. Dower (1954) non dovrebbe eccedere il 3-5 %.

L'aggiunta di lipidi di origine vegetale o animale alle miscele di concentrati, contenuta nei limiti anzidetti, oltre ad accrescerne l'appetibilità ed il valore nutritivo facilita infine, secondo alcuni AA., le preparazioni speciali (formellatura granulati, ecc.) sempre più richieste dagli allevatori.

Le conoscenze sommariamente esposte nelle pagine che precedono mostrano chiaramente l'utilità dell'impiego nella formulazione delle miscele di concentrati di una quota parte di panelli contenenti lipidi dotati di elevato valore biologico, in modo che il contenuto lipidico della razione giornaliera complessiva per vacche da latte non abbia ad abbassarsi al disotto di g 300-350. Quest'esigenza sembra essere meno sentita per le altre specie e categorie di animali, ma, date le funzioni esplicate dai lipidi nel processo nutritivo, anche in questo caso la loro importanza va tenuta presente nella formulazione delle particolari miscele di concentrati.

RIASSUNTO

Nel testo è messa in evidenza la necessità di prendere in considerazione il contenuto lipidico delle razioni alimentari per il bestiame sulla base delle conoscenze che oggi si posseggono su quest'aspetto della nutrizione animale.

Sono passate in rassegna le odierne conoscenze sugli acidi grassi essenziali, che l'organismo animale non è in grado di sintetizzare, le conoscenze sull'importanza fisiologica dei lipidi alimentari e quelle sul fabbisogno lipidico degli animali.

SUMMARY

FAT CONTENT OF FEED RATIONS OF ANIMALS

By Bartolo Maymone

In the text is brought out the necessity of taking into consideration the fat content of feed rations for domestic animals on the basis of the information available today on this aspect of animal nutrition.

A review is made of the present-day knowledge of the essential fatty acids which the animal organism is not able to synthesize, the information on the physiological importance of nutritive fats, and that on the fat requirements of animals.

BIBLIOGRAFIA

(1) Alfin-Slater, R. B., Aftergood, L., Wells, M. J., and Deuel, H. J. *Arch. Bioch. and Biophys.*, 1954, 52, 180.

(2) Bernardt, K. *Helv. Chim. Acta*, 1946, Vol. 29, p. 1782.

(3) Bloor, W. R. *Journ Biol. Chem.*, 1923, 56-711; *ibidem*, 1924, 59-543.

(4) Bloor, W. R., Blake, A. G., and Bullens. *J. Allergy*, 1938, 9, 227.

(5) Bront-Stewart, B., Antonis, A., and Brock, J. F. *Lancet*, 1956, 14, 101.

(6) Burr, G. O., and Burr, M. M. *Journ. Biol. Chem.*, 1929, Vol. 82, p. 345; *ibidem*, 1930, Vol. 86, p. 587.

(7) Buschmann, A. Untersuchungen über die Bedeutung des Fettes im Futter der Milchkuh. *Tierernährung*, 1930, Bd. I, S. 129-130.

(8) Cederquist, D. C., Brewer, W. D., Beegle, R. M., Wagoner, A. N., Dunsing, D., and Ohlson, M. A. Weight production on low fat and low-carbohydrate diets. *J. Ann. Dietetic Assoc.*, 1952, Vol. 28, p. 113.

(9) Dijkstra, N. D., u. Demmen, J. Einfluss von Futterfett bei Milchkühen. *Landbouwkundig Tijdsschrift*, 1951, 63. 727.

(10) Evans, M. M. *Science*, New York, 1922, Vol. 56, p. 650.

(11) Forbes, E. B., and Swift, R. W. Associative dynamic effects of protein, carbohydrate and fat. *J. Nutrition*, 1944. 27, 453.

(12) Greenberg, S. M., Colbert, C. E., Deul, H. J., and Brown, G. B. *Journ. Nutr.*, 1951, 45, p. 521.

(13) Hansen Larsen, L. Fra Forgslaboratoriets Arbejdsmark Ugeskrit for Landmaend, 1951, 6, 747-749.

(14) Holman, R. T. The vitamins. New York, Academic Press, 1954.

(15) Klenk, F., and Bongard, W. *H.S.Z. Physiol. Chem.*, 1952, 291, 104.

(16) Loosli, J. K., Krukovsky, V. L., and Loefgren, H. L. IV. Further studies of the influence of different levels of fat intake upon milk secretion. *Cornell Univ. Agr. Exp. Sta., Memoir 265*, 1944.

(17) Maynard, L. A., Loosli, J. K., and McKay, C. M. III. Further studies of the influence of different levels of fat intake upon milk secretion. *Cornell University Agr. Exp. Sta., Bull. 753*, 1941.

(18) Richter, K., u. Becker, M. Beiträge zum Ernährungshaushalt von Milchkühen Leistung. *Arch. f. Tieren*, 1929, 35, 2, 338.

(19) Sinclair, H. M., *Lancet*, 1956, 6919, 301.

(20) Steinberg, G., Slatton, W. H., Howton, R. D., and. Mead, J. F. *Journal Biol. Chem.*, 1956, Vol. 220, p. 267.

(21) Switt, R. W. The importance of fat in the diet. *Annals of the New York Academy of Science*, 1952, Vol. 56, pp. 4-15.

(22) Thomasson, H. J. *Intern. Zeitsch. für Vitamin Forsch.*, 1955, 25, 62.

(23) Schweigert, B. S., and Siedler, A. I.. Use of animal fats in poultry and dog rations. *The Journal of the American Oil Chemists' Society*, 1954, Vol. 31, pp. 52-53.

(24) Matsushima. J., and Dowe, T. W. Use of animal fats in rations for beef catle. *The Journal of the American Oil Chemists' Society*, 1954, Vol. 31, pp. 54-55.

Ricevuto il 27 aprile 1958.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

Bartolo Maymone

ESIGENZE ALIMENTARI DEI SUINI

Le acquisizioni recenti sulla nutrizione animale rendono possibile per i suini, dato il particolare tipo metabolico della specie, l'utilizzazione massima dell'energia netta degli alimenti consumati in confronto delle altre specie domestiche.

Le esperienze condotte nella Stazione Sperimentale Agraria di Möckern da G. Fingerling (1914, 1932, 1935) sul metabolismo energetico dei suini, confermate da H. Moellgaard e coll. (1934, 1938, 1939) e da altri mostrano, infatti, che 1000 Cal. nette per l'ingrassamento dei bovini adulti (NK) esplicano un effetto utile ragguagliabile a Cal. 1450 (plus valore 45 %) per il fabbisogno di mantenimento dei suini; Cal. 1250 (plus valore 25 %) nell'accrescimento dei suini giovani; Cal. 1300 (plus valore 30 %) nell'ingrassamento dei suini adulti.

Secondo Breirem (1935), l'attitudine dei suini ad accumulare grasso nei propri tessuti è così spiccata che anche nei soggetti giovani in accrescimento la formazione di grasso domina la sintesi protidica e nei suini adulti all'ingrasso di oltre kg 200 di peso vivo la deposizione di grasso avviene ancora con un rendimento maggiore del 5-8 % in confronto della crescenza, anche quando si tratta del consumo di razioni alimentari a contenuto protidico elevato, atte ad assicurare un ritmo intenso alla sintesi protidica.

Aspetti particolari del razionamento

Due problemi dominano il tradizionale schema di razionamento dei suini basato sull'impiego di cereali, sottoprodotti dell'industria molitoria e residui del caseificio: il problema della sostituzione parziale o totale dei cereali con altri prodotti ottenibili nell'azienda agraria in maggiore quantità (espressi in unità nutritive) dall'ettaro di superficie

e quindi a minor costo; il problema dell'impiego di adeguati supplementi protidici, minerali e vitaminici per elevare l'efficienza nutritiva delle razioni e fronteggiare le maggiori esigenze connesse al conseguimento di alti livelli produttivi.

In questo quadro rientrano le esperienze che mettono in evidenza l'importanza dell'alimentazione verde per i suini giovani e per le scrofe e l'importanza della sostituzione dei cereali con le patate o con le barbabietole zuccherine nell'alimentazione dei suini.

Il pascolamento dei suini su prati fertili limitato sia pure a poche ore della giornata, integrato dalla razione somministrata al porcile stimola la crescenza e la regolarità della funzione riproduttiva per l'apporto variato protidico, minerale, vitaminico e di fattori non ancora sufficientemente conosciuti.

Come appare dalle esperienze di M. M. Beeson (1952), l'azione combinata di questi fattori limita nei suini (tabella I) la mortalità dei neonati e stimola la crescenza dei suinetti durante l'allattamento.

Tabella I. **- Effetto del pascolamento sussidiario delle scrofe sui medicai, sulla mortalità dei neonati e sull'accrescimento dei suinetti**

Trattamento	N. delle scrofe	N. medio dei nati da ciascuna scrofa	Suinetti giunti allo svezzamento %	Peso vivo medio allo svezzamento kg
1. – Razione adeguata di base . . .	13	7,5	40	21
2. – Razione di base integrata dal pascolamento su medicaio . .	12	8,5	80	24

Buoni risultati si ottengono anche con l'alimentazione verde al porcile a base di Leguminose foraggere nello stadio prefiorale o dello sfalcio di prati naturali fertili. Secondo esperienze condotte nella Stazione Sperimentale Agraria della Purdue University si otterrebbe, inoltre, con l'alimentazione verde al porcile, un maggiore tornaconto economico e, a parità di stadio vegetativo e di peso, la somministrazione di trifoglio ladino si è dimostrata più redditizia rispetto all'erba medica. Ma numerose altre esperienze dimostrano la superiorità del pascolamento che consente ai suini con il grufolamento, l'assunzione istintiva di elementi minerali, di larve, vermi, crisalidi, ecc., e probabilmente di fattori nutritivi sconosciuti sintetizzati dalla flora microbica del terreno.

L'alimentazione dei suini a base di patate cotte insilate ha formato oggetto in Germania e nei Paesi nordici di numerose ricerche, data la

diffusione della coltivazione della patata ed il costo relativamente basso del prodotto locale.

In una lunga serie di esperienze condotte nell'Istituto Zootecnico della Facoltà di Agraria dell'Università di Göttingen, i cui risultati furono in seguito confermati da altri autori, F. Lehmann (1944) dimostrò ampiamente che la crescenza e l'ingrassamento rapido dei suini si possono conseguire con il solo consumo a volontà di patate cotte insilate, integrato con l'aggiunta di un chilogrammo per capo e per giorno di un appropriato supplemento di concentrati, atto a eliminare le carenze protidiche, minerali e vitaminiche delle patate.

La scarsa diffusione della coltivazione della patata ed il prezzo relativamente elevato del prodotto non consentono presso di noi le larghe applicazioni dei Paesi nordici, ma non difettano situazioni particolari nelle quali la sostituzione parziale dei cereali con le patate, può essere operata vantaggiosamente e l'antica tradizione delle porcilaie emiliane, confermata dalle conoscenze attuali, fa ritenere che un quintale di granoturco può essere sostituito da 4 q di patate nell'ingrassamento dei magroni.

Per quanto ancora poco diffusa, di più largo e redditizio impiego si presenta, presso di noi, la sostituzione parziale dei cereali con le barbabietole zuccherine atte a fornire buona produzione ragguagliabile a circa diecimila unità scandinave per ettaro, la cui coltivazione può essere estesa anche nei terreni seccagni meridionali con l'ausilio della semina autunnale.

Sul valore nutritivo delle barbabietole zuccherine e sull'impiego di esse nell'alimentazione dei suini si avevano, fino ad alcuni anni fa, concezioni errate. Le esperienze di G. Fingerling (1937, 1944) hanno definitivamente dimostrato che le bietole zuccherine possono entrare nelle razioni per suini del peso vivo superiore a kg 35 nella proporzione del 75-80 % della razione purchè sia ovviata l'insufficienza di protidi, elementi minerali e vitamine con l'aggiunta di appropriati supplementi. Le esperienze di Fingerling chiarirono inoltre che non esistono apprezzabili differenze di valore nutritivo fra le bietole zuccherine fresche e le polpe integrali essiccate da esse ricavate, mentre non risulterebbero convenienti per l'ingrassamento dei suini le polpe integrali insilate ed i sottoprodotti dell'estrazione dello zucchero (polpe secche e polpe melassate), perchè meno appetite e meno ricche di valore nutritivo.

Supplementi protidici

Le razioni alimentari dei suini, costituite per la massima parte di alimenti ad elevato contenuto glucidico, difettano generalmente di un adeguato apporto di protidi per assicurare la normalità degli incrementi

di peso vivo, per conferire all'organismo una buona resistenza alle malattie e per una più efficiente utilizzazione dei glucidi stessi.

Il fabbisogno protidico dei suini ha formato oggetto di numerose ricerche i cui risultati appaiono talora discordanti sia per la diversità dei metodi d'indagini seguìti che per il modo di esprimerli.

Lo standard raccomandato dal « National Council Research U.S.A. Committee on Nutrient Requirements for Swine » esprime infatti (tabella II) il fabbisogno in protidi grezzi, mentre lo standard propo-

TABELLA II. - **Fabbisogno protidico dei suini**

Peso vivo		Contenuto medio in protidi grezzi nella razione	Fabbisogno giornaliero in protidi grezzi	
Libre	Kg	%	in libre	in kg
25	12	68	0,36	0,163
50	23	16	0,51	0,231
100	45	14	0,74	0,335
150	68	13	0,88	0,398
200	91	12	0,90	0,407
250	113	12	1,00	0,453
Scrofe adulte in gestazione 500 . .	226	14	1,05	
Scrofe adulte in allattamento 450 .	204	14	1,75	

sto da K. Breirem (1935), in base a ricerche metaboliche ed al riesame delle risultanze di numerose esperienze pratiche (tabella III) oggi maggiormente seguìto in molti Paesi europei e negli Istituti di sperimentazione agraria, esprime il fabbisogno in protidi digeribili interamente assorbiti dal tratto intestinale a differenza dei protidi grezzi

TABELLA III. - **Fabbisogno protidico pe**

Fabbisogno	Classi di					
	15–20	20–25	25–30	30–35	35–40	
1. – Fabbisogno energetico espresso in Cal. per l'ingrassamento dei suini adulti (N K/F)	1493	1694	1930	2164	2380	2
2. – Fabbisogno giornaliero in protidi digeribili espressi in grammi	147	165	177	187	194	

di cui una parte notevole, variabile da alimento ad alimento, viene eliminata con le feci.

Come già è stato accennato, secondo G. Lehlmann un solo chilogrammo di supplemento protidico giornaliero per capo, costituito di farina di carne, orzo e farina d'estrazione di arachide contenente circa il 23 % di protidi grezzi sarebbe sufficiente a coprire il fabbisogno protidico dei suini nell'alimentazione « ad libitum » con patate cotte insilate, notoriamente più povere di protidi dei cereali. In Inghilterra si ritiene che un supplemento protidico giornaliero contenente il 20 % di farina di pesce sia sufficiente nella quantità di kg 1,2-1,5 per capo ad assicurare un buon accrescimento dei suini a partire dal peso vivo di kg. 30 fino alla macellazione. Ma H. E. Woodman ed R. E. Evans (1948) hanno dimostrato che non occorrono supplementi elevati di protidi per integrare le normali razioni di cereali. Anche il latticello ed il siero di latte somministrati nella quantità di circa kg 12-15 giornalieri per capo, in aggiunta alla razione di cereali, assicurano il fabbisogno protidico dei suini in accrescimento ed allo ingrasso.

In realtà, ai fini della copertura del reale fabbisogno protidico degli animali, come è già noto, non interessa tanto il contenuto percentuale in protidi quanto la loro composizione in aminoacidi essenziali che l'organismo animale non è in grado di sintetizzare.

L'insufficienza nella razione di uno degli aminoacidi essenziali rende, infatti, inadeguata l'intera razione ai fini della sintesi protidica che caratterizza la crescenza e gli incrementi di peso vivo. La presenza degli aminoacidi non essenziali, che l'organismo animale sintetizza facilmente, esercita un'azione di risparmio in quanto gli aminoacidi essenziali non vengono utilizzati per la loro sintesi.

Queste conoscenze che ormai tendono a diffondersi rendono necessaria, per il razionamento dei suini, la scelta degli alimenti in base alla loro composizione in aminoacidi essenziali (in modo particolare per la formazione dei supplementi protidici) così da evitare eventuali insufficienze destinate a ripercuotersi inesorabilmente sulla velocità dell'accre-

ni espresso in protidi digeribili

o in kg											
50	50–55	55–60	60–65	65–70	70–75	75–80	80–85	85–90	90–95	95–100	100–105
5	3074	3295	3516	3745	3936	4197	4434	4681	4930	5180	5429
4	209	209	209	216	216	220	224	231	242	253	264

TABELLA IV. - **Contenuto in aminoacidi essenziali dei principali alimenti impiegati nel razionamento dei suini**

Alimenti	Protidi grezzi	Aminoacidi essenziali									
		Arginina	Istidina	Isoleucina	Leucina	Lisina	Metionina	Fenilalanina	Treonina	Triptofano	Valina
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Orzo	12,7	0,55	0,24	0,50	0,67	0,40	0,57	0,56	0,37	0,15	0,56
Mais giallo	8,6	0,37	0,21	0,38	1,23	0,21	0,22	0,42	0,31	0,07	0,44
Avena	12,0	0,69	0,28	0,55	0,86	0,41	0,24	0,59	0,36	0,13	0,65
Sorgo	11,3	0,45	0,26	0,53	0,76	0,46	0,17	0,62	0,36	0,13	0,62
Farina di patate	7,4	0,21	0,10	0,27	0,99	0,28	0,96	0,20	0,28	0,13	0,41
Crusca di frumento	16,4	0,99	0,35	0,67	0,96	0,53	0,21	0,49	0,39	0,22	0,77
Pula di riso	12,8	0,49	0,15	0,40	0,55	0,42	—	0,32	0,24	0,13	0,56
Farina di erba medica disidratata	17,8	0,55	0,29	0,90	1,16	0,75	0,32	0,76	0,60	0,27	0,75
Farina d'estrazione di soia	46,0	3,06	1,16	2,67	3,73	2,98	0,52	2,04	1,99	0,84	2,50
Farina d'estrazione di arachide	41,6	4,27	0,84	1,44	2,31	1,28	0,49	2,12	0,94	0,40	1,71
Farina d'estrazione di lino	35,4	2,87	0,82	1,69	2,04	1,09	2,67	1,78	1,26	0,51	2,02
Farina d'estrazione di cotone	41,0	3,93	0,98	1,57	2,67	1,61	0,66	2,14	1,35	0,57	1,93
Farina di pesce	62,2	3,53	1,59	3,65	5,08	5,49	1,80	2,70	2,51	0,50	3,86
Farina di carne	60,0	3,79	1,68	2,94	4,87	3,98	1,13	2,93	2,29	0,41	3,62
Latte magro essiccato	34,7	1,08	0,93	2,24	3,06	2,53	0,78	1,57	1,60	0,44	2,39

scimento e sul risultato economico dell'allevamento. Nella valutazione del contenuto e del fabbisogno in singoli aminoacidi essenziali bisogna tener presente, inoltre, che vengono utilizzati dall'organismo animale nella forma levogira per cui nel caso di somministrazione di aminoacidi sintetici racemici occorre raddoppiare la dose.

I dati esposti nella tabella IV consentono di orientarsi nella scelta degli alimenti per la composizione delle razioni per suini, pur rappresentando molti di essi valori approssimati.

Il fabbisogno di aminoacidi essenziali (tabella V) risulta sufficientemente conosciuto per l'accrescimento dei suini giovani, mentre altrettanto non si può ancora dire per le esigenze della riproduzione e dell'allattamento.

Tabella V. **- Fabbisogno in aminoacidi essenziali per suini giovani**

Fabbisogno	l–argi-nina	l–isti-dina	l–iso-leucina	l–leu-cina	l–li-sina	dl–metio-nina	dl–fenila-lanina	l–treo-nina	dl–tripto-fano	l–va-lina
1. – Espresso in % del contenuto in protidi della razione . . .	1,77	1,54	3,18	4,61	4,20	2,86	3,54	3,03	0,82	3,12
2. – Espresso in % della razione totale . .	0,20	1,40	0,70	0,60	1,00	0,60	0,46	0,40	0,20	0,40

Come appare dai dati riportati nella tabella IV la lisina, la metionina ed il triptofano difettano più frequentemente nei cereali ed in altri alimenti di forte tenore glucidico utilizzati dai suini. La crusca di frumento ne è alquanto più ricca, mentre la pula di riso è decisamente più povera dei cereali. Gli altri aminoacidi essenziali (arginina, istidina, isoleucina, leucina, fenilalanina, treonina, valina) in generale risultano contenuti in quantità sufficiente in quasi tutti gli alimenti impiegati nel razionamento dei suini.

La deficienza di lisina è particolarmente accentuata nel mais, ma anche gli altri cereali ne difettano mentre la farina di erba medica disidratata ne contiene in quantità sufficiente per assicurare un buon ritmo, alla crescenza degli animali giovani.

Molti autori attribuiscono all'insufficienza di lisina la causa più frequente dello sviluppo stentato dei suini della inappetenza e della scarsa resistenza alle malattie. Il fabbisogno normale per i suini giovani si aggira intorno all'1-12 % della intera razione che corrisponde a circa il 5 % del contenuto in protidi della razione. Fra i sottoprodotti di origine animale ne è particolarmente ricca la farina di pesce (5 %

di lisina), e ciò spiega la preferenza ad essa accordata per la composizione delle miscele destinate all'alimentazione di animali a rapido accrescimento, ma anche la farina di carne ed il latte magro essicato ne sono ricchi. Fra i sottoprodotti di origine vegetale, la farina d'estrazione di soia presenta il massimo contenuto di lisina (circa il 3,73 %) cui seguono la farina d'estrazione di cotone e di arachide.

Il fabbisogno di triptofano non è così elevato come per la lisina, ma la sua insufficienza, caratteristica per il mais, le patate, il sorgo, l'orzo e l'avena, provoca anch'essa ritardo nello sviluppo degli animali inappetenza, abbassamento dell'efficienza dell'utilizzazione della razione. Un elevato contenuto di triptofano si riscontra nella farina d'estrazione di soia, di cotone, di lino e nelle farine d'origine animale.

La metionina è contenuta anch'essa in quantità insufficiente nei cereali, nelle patate, nella crusca di frumento, mentre ne sono ricche la farina di pesce, la farina di carne, il latte magro essiccato e, fra i prodotti d'origine vegetale, la farina di erba medica disidratata. La deficienza di metionina nell'alimentazione dei suini può essere inoltre supplementata nella misura del 40-53 % dalla cistina.

I dati esposti, pur consentendo un orientamento per il soddisfacimento del fabbisogno di aminoacidi dei suini ed in modo patricolare per la formulazione di supplementi protidici razionali, non rappresentano tuttavia una soluzione definitiva non risultando ancora completamente chiarite le interazioni fra aminoacidi, elementi minerali e vitamine per ottenere il miglior risultato ai fini della velocità della crescenza.

Supplementi di elementi minerali

I suini risultano particolarmente sensibili alle modificazioni dell'equilibrio acido-basico dell'organismo soprattutto nel senso dell'alcalosi. Reagiscono, inoltre, all'insufficienza di alcuni elementi minerali con perdita dell'appetito, depressione dell'efficienza dell'utilizzazione della razione, abbassamento degli incrementi di peso vivo, ritardo della crescenza e, a lungo andare, con manifestazioni morbose varie.

Gli elementi che nelle comuni razioni per suini possono difettare sono: il calcio, il fosforo, il sodio, il cloro, il ferro e, fra i microelementi, il rame, il manganese, lo zinco, il cobalto.

Il metabolismo del calcio è legato a quello del fosforo ed è influenzato da fattori vitaminici, ormonali, enzimatici, nervosi; ma essendo il calcio poco rappresentato negli alimenti abitualmente consumati (eccezion fatta per l'erba medica ed altre Leguminose foraggere) i suini soffrono frequentemente più dell'insufficienza di Ca che degli altri elementi inorganici se si escludono il sodio ed il cloro. I «semi» e le farine di cereali largamente impiegati nell'alimentazione dei suini sono, infatti, poveri

di calcio come appare dai dati riportati nella tabella VI, mentre risultano sufficientemente provvisti di fosforo. Giova però notare che, trovandosi il fosforo dei cereali per oltre la metà contenuto sotto forma di fosforo fitinico, è poco utilizzato dai suini in accrescimento come appare dalle esperienze recenti di M. P. Plumer e coll. (1955) condotte con fitato di calcio radioattivo.

Anche i supplementi protidici comunemente impiegati risultano relativamente poveri di calcio, eccezion fatta della farina di erba medica disidratata il cui impiego nella proporzione del 10-15 % della razione è consigliabile sotto questo aspetto oltrechè per l'apporto protidico e di carotene.

Il fabbisogno individuale giornaliero di calcio e di fosforo per i suini (tabella VI) consigliato dal « National Research Council U.S.A. »

***Tabella VI.* - Fabbisogno giornaliero di calcio, fosforo e cloruro di sodio dei suini**

Peso vivo		Calcio	Fosforo	Cloruro sodico
Libre	kg	g	g	g
25	12	7,3	5,4	5,5
50	23	9,4	6,5	7,3
100	45	15,6	10,8	12,0
150	68	17,0	10,2	15,4
200	91	18,7	11,2	17'0
250	113	20,7	12,4	18,3
Scrofe adulte in gestazione 500 . .	226	20,4	13,6	17,0
Scrofe adulte in lattazione 450 . .	204	34	22,7	28,4

risulta notevolmente più elevato del fabbisogno finora considerato in Europa a seguito delle esperienze di W. Lenkeit e coll. (1939) e di K. Richter ed M. Becker (1952). Probabilmente la differenza è da attribuire, almeno in parte, ai differenti coefficienti d'utilizzazione applicati per la determinazione della quota parte dei due elementi effettivamente utilizzata dall'organismo.

I dati riportati nella tabella VII per il contenuto medio percentuale in calcio e fosforo raccomandato dal National Research Council U.S.A. mostrano che i livelli più alti dei due elementi sono consigliati per i suini giovani e che il rapporto ottimale Ca: P non eccede il valore 1,67.

TABELLA VII. - **Contenuto percentuale in calcio e fosforo consigliabile per le razioni dei suini**

Peso vivo		Calcio	Fosforo	Rapporto calcio/fosforo
Libre	Kg	%	%	
25	12	0,80	0,60	1,33 : 1,0
50	23	0,63	0,45	1,44 : 1,0
100	45	0,65	0,45	1,44 : 1,0
150	68	0,55	0,33	1,67 : 1,0
200	91	0,55	0,33	1,67 : 1,0
250	113	0,55	0,33	1,67 : 1,0
Scrofe adulte in gestazione 500 . .	226	0,60	0,40	1,50 : 1,0
Scrofe adulte in lattazione 450 . .	204	0,60	0,40	1,50 : 1,0

I composti maggiormente impiegati per l'integrazione fosfo-calcica sono:

Farina di ossa (Ca 30 % - P 14 %)
Superfosfato esente di fluoro (Ca 28,3 % P. 12,3 %)
Fosfati esenti di fluoro (Ca 21 %, P. 9,0 %)
Fosfato bicalcico (Ca 26,5 % - P. 20,5 %)
Carbonato di calcio (Ca 40 %)
Calcare comune (Ca 38,9 %)

TABELLA VIII. - **Contenuto medio in calcio e fosforo di alcuni alimenti per suini**

Alimenti	Calcio	Fosforo
	%	%
Orzo	0,08	0,30
Mais giallo	0,02	0,25
Avena	0,10	0,35
Crusca di frumento (15 % protidi)	0,10	1,20
Farina di erba medica disidratata (17 % protidi) .	1,60	0,20
Farina di soia (45 % protidi)	0,25	0,60
Farina di lino (36 % protidi)	0,40	0,90
Farina di estrazione (41 % protidi)	0,20	1,10
Farina di pesce (60 % protidi)	5,0,	3,25
Farina di carne (50 % protidi)	10,00	4,80
Latte scremato essiccato (34 % protidi)	1,30	1,00

Per i suini in accrescimento e per le scrofe importanza maggiore assume, per il rifornimento del calcio, l'alimentazione verde (meglio se al pascolo) a base di Leguminose foraggere e la farina di erba medica disidratata anche perchè nei foraggi verdi il contenuto di fitina che insolubilizza il Ca e deprime l'utilizzazione del fosforo è insignificante.

Il supplemento di cloruro di sodio nelle razioni per suini è anch'esso indispensabile in relazione al basso contenuto di cloro e di sodio degli alimenti consumati dai suini e per conferire appetibilità alla razione. Esperienze compiute nella Stazione Sperimentale Agraria di Purdue (1945) con l'impiego di razioni equicaloriche hanno dimostrato, d'altra parte, che i suini senza supplemento di cloruro di sodio realizzano incrementi di peso vivo decisamente inferiori a quelli conseguiti dai suini che fruiscono di un adeguato supplemento di cloruro di sodio. L'entità del fabbisogno di cloruro di sodio per capo e per giorno risulta dalla tabella VI e può essere agevolmente rapportato al contenuto percentuale della razione.

Il ferro è generalmente presente nei mangimi utilizzati per il razionamento dei suini e soprattutto nei foraggi verdi, ma il latte ne è povero per cui l'anemia dei suinetti è da attribuire alla carenza di ferro e di rame. La somministrazione dei due elementi alle scrofe in gestazione previene la comparsa dell'anemia nei suinetti.

L'esatto fabbisogno di ferro per i suini non risulta stabilito, ma in generale una somministrazione giornaliera di 5 mg di ferro durante il periodo dell'allattamento è sufficiente a prevenire e curare la malattia. L'aggiunta giornaliera di pochi grammi di solfato ferroso nell'acqua o nei pastoni in generale è sufficiente per i suini giovani e per le scrofe.

L'insufficienza degli oligoelementi (rame, manganese, zinco, cobalto) tranne casi eccezionali non è da temere allorchè i suini fruiscono di alimentazione verde preferibilmente al pascolo. W. Lenkeit e coll. (1939) hanno dimostrato che il trifoglio pratense contiene normalmente circa otto volte più di rame del presunto fabbisogno, circa cento volte di più di manganese e circa 20 volte di più di zinco che peraltro è presente in sufficiente quantità nei supplementi protidici sia di origine vegetale che animale. Anche il cobalto risultò presente nel trifoglio pratense in ragione di circa mg 0,8 per ogni kg di trifoglio verde.

L'esatto fabbisogno giornaliero di microelementi per i suini non risulta determinato. Per il rame si è visto che una somministrazione giornaliera di 2 mg previene i sintomi della deficienza di rame e che un contenuto di γ 20-40 per ogni kg di miscela assicura un buon apporto di questo elemento. Per il manganese le esperienze compiute in numerose Stazioni agrarie americane hanno messo in evidenza che le razioni le quali contengono intorno al 0,5 per mille di Mn, assicurano una buona crescita dei suini e la regolarità della funzione riproduttiva. Anche per

lo zinco non risulta sicuramente accertato il fabbisogno per i suini, ma numerosi sperimentatori hanno dimostrato che l'aggiunta dell'0,1 % di lattato di zinco alle razioni per i suini previene la comparsa di alcune forme di determinate (paracheratosi) e di artrite dei suini, attribuite alla carenza di zinco.

Per il cobalto esperienze recenti di V. C. Speer e coll. (1952) avrebbero dimostrato che un'aggiunta di sali di cobalto alle comuni razioni per suini ne favorisce l'incremento di peso vivo e migliora la efficienza della utilizzazione della razione. È ancora dubbio se convenga il supplemento di cobalto allorchè la razione risulta integrata dall'aggiunta di vit. B_{12}. Per le applicazioni pratiche le ricerche di W. Lenkeit e coll. (1939) e quelle più recenti di B. L. Breageale e M. T. Mc. George (1956) mostrano che la farina di erbe disidratate (in modo particolare la farina di erba medica) rappresentano il mezzo migliore e più economico per elevare il contenuto in microelementi delle razioni per suini risultando, nella generalità dei casi, relativamente ricche oltrechè di calcio e di ferro, di rame, manganese, zinco, cobalto e di fattori non identificati che promuovono la crescita dei suini. Anche la farina di pesce risulta apportatrice di microelementi e di fattori non identificati che stimolano la crescita dei suini. Si dispone, peraltro, in commercio, di buoni integrativi minerali per supplementare convenientemente le miscele di mangimi per suini.

Supplementi vitaminici

I supplementi vitaminici assumono molta importanza per l'alimentazione dei suini giovani e delle scrofe, sia nel prevenire stati carenziali, sia per mettere gli animali in grado d'utilizzare al massimo l'energia della razione.

Il fabbisogno giornaliero vitaminico dei suini malgrado l'impiego a scopo sperimentale di diete purificate di cui si è fatto largo uso nelle Stazioni sperimentali agrarie americane ed il numero stragrande di ricerche finora compiute non risulta precisato in maniera definitiva perchè influenzato da vari fattori.

I dati riportati nella tabella VIII per alcune vitamine maggiormente richieste dai suini sono quindi approssimativi anche se ufficialmente consigliati dal « National Research Council ».

Nell'alimentazione dei suini a base di cereali, di patate o di barbabietole zuccherine, l'impiego di supplementi protidici formati di farina di pesce, crusca e farina di erba medica disidratata, eleva generalmente il contenuto (tabella IX) in vit. A, vit. D, vit. K, niacina, ac. pantotenico, colina. Il latte scremato ed il siero di latte abbondano anche essi di vitamine richieste dai suini soprattutto di riboflavina che difetta nei cereali ed in altri alimenti per suini.

***TABELLA IX.* - Fabbisogno vitaminico giornaliero dei suini**

Peso vivo		Carotene mg	Calciferolo (vit. D) U. I.	Tiamina (Vit. B_1) mg	Riboflavina (vit. B_2) mg	Niacina (vit. PP) mg	Acido pantotenico mg	Pirodossina (vit. B_6) mg	Colina mg	Vit. B_{12} gamma
Libre	Kg									
25	12	0,5	180,0	1,0	2,4	16,0	10,0	1,2	800,0	20
50	23	1,0	288,0	1,6	3,2	19,2	16,0	1,9	—	16,0
100	45	2,0	477,0	2,6	5,3	26,5	23,8	—	—	26,5
150	68	3,0	612,0	3,4	6,8	34,0	30,6	—	—	—
200	91	4,0	675,0	3,8	7,5	37,5	33,8	—	—	—
250	113	5,0	747,0	4,2	8,3	41,5	37,4	—	—	—
Scrofe adulte in lattazione 500	266	18,7	675,0	3,8	9,0	37,5	33,8	—	—	—
Scrofe adulte in lattazione 450	204	31,2	1125,0	6,2	14,0	62,5	56,2	—	—	—

***TABELLA X.* - Contenuto vitaminico di alcuni alimenti per suini (mg per kg di prodotto)**

Alimenti	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Acido pantotenico	Colina
Orzo	3,75	1,32	52,98	7,72	1104
Mais giallo	3,75	1,10	22,07	5,52	441
Avena	7,72	1,32	9,93	14,34	—
Crusca di frumento	7,94	2,21	133	28,69	1330
Pula di riso	22,73	3,09	28,47	22,10	—
Farina di erba medica disidratata	33,11	14,34	44,15	27,57	883
Farina di arachide	7,28	5,07	171	530	1766
Farina di soia	3,09	3,09	35,32	13,68	2869
Farina di lino 36%	6,62	4,41	44,15	14,34	2097
Farina di cotone 41%	3,97	5,51	28,69	9,31	2649
Farina di pesce 61%	0,44	5,29	55,18	9,27	3090
Farina di carne 50%	1,10	4,41	48,56	3,97	1986
Farina di germe mais	0,88	4,41	35,32	3,97	1766
Latte magro essiccato	3,58	20,53	13,24	35,32	1104

Nelle razioni per suini è necessaria la presenza delle seguenti vitamine in quantità appropriate: vit. A o beta-carotene, vit. D, tiamina, riboflavina, niacina, piridossina, ac. pantotenico, colina, ac. folico. Secondo molti autori non sarebbero indispensabili, per i suini, supplementi di vit. E, vit. K, vit. C, biotina, inositolo, ac. parammino-benzoico, perchè

alcune sintetizzate dai suini (vit. C, vit. K, biotina) e le altre contenute nei comuni mangimi in quantità sufficienti per i suini.

Nelle ricerche compiute da M. E. Ensminger e coll. (1951) nella Stazione Sperimentale Agraria di Washington con razioni purificate le aggiunte di inositolo, biotina ed ac. parammino-benzoico si sono, infatti, dimostrate inefficaci, mentre l'ac. folico ha dimostrato d'influenzare la funzione riproduttiva delle scrofe e l'allattamento. Molti altri lavori mostrano che circa il cento per cento degli inconvenienti notati nell'alimentazione delle scrofe sono attribuibili a deficienza di riboflavina ed ac. pantotenico nella razione.

Buone fonti di vit. A sono l'olio di fegato di merluzzo ed i preparati di vit. A stabilizzati che si trovano in commercio. Sotto forma di beta-carotene è rappresentata nell'alimentazione verde e nella farina di erba medica disidratata che per il costo e l'apporto di altri principî nutritivi rappresenta, nella preparazione del 10-15 % della razione, un supplemento molto indicato.

La deficienza di vit. D non è frequente nelle regioni meridionali e nei suini che fruiscono durante alcune ore del giorno del pascolo. La vit. D_2 (calciferolo), ottenuta per irradiazione del lievito, rappresenta una buona fonte per supplementare le razioni per suini. Uguale efficacia manifesta per i suini la vit. D_3 ottenuta dagli olî di pesce o dall'irradiazione del latte che rappresenta l'integrativo di scelta per i pulcini ed i tacchinotti.

La tiamina, la colina, l'ac. folico e la piridossina raramente difettano nelle razioni per suini ed una buona fonte per supplementarle è rappresentata dal lievito impiegato anche per colmare la deficienza di vit. D se irradiato.

La niacina difetta unicamente nelle razioni costituite per la massima parte di mais, ma i supplementi protidici ne sono ricchi, perchè contenuta in elevata proporzione nella farina di arachide, nella crusca di frumento, nella farina di pesce e, fra i cereali, nell'orzo.

La riboflavina il cui fabbisogno per i suini è rapportabile a circa mg 2,2-2,6 per kg di alimenti consumati può invece difettare (soprattutto nell'alimentazione delle scrofe) con conseguenza di notevole portata per l'appetibilità delle razioni, per l'abbassamento dell'efficienza dell'utilizzazione degli alimenti, per la depressione degli incrementi di peso vivo, ecc. Buone fonti di riboflavina sono i sottoprodotti del caseificio (latte magro, latticello, siero), la farina di erba medica disidratata, la farina di pesce, la farina d'estrazione dei semi oleosi. Frequenti sono anche le deficienze di ac. pantotenico in relazione al fatto che il fabbisogno giornaliero per i suini rapportabile a circa mg 10-12 per kg di alimento consumato è elevato.

Buone fonti per la supplementazione dell'ac. pantotenico sono il latte magro, la farina di arachide, la farina di erba medica disidratata, la crusca

ed il pantotenato di calcio impiegato nella proporzione di 10-15 mg per kg di alimento.

Molte esperienze compiute in questi ultimi tempi hanno messo inoltre, in evidenza, che i suini si avvantaggiano di supplementi di vit. B_{12} dell'ordine di grandezza di circa 20 gamma per kg di sostanza secca ingerita.

Buone fonti di vit. B_{12} sono, peraltro, le farine di pesce, di carne, di arachide ed i sottoprodotti del caseificio che normalmente entrano nella composizione dei supplementi protidici.

Nel complesso si può dire che il pascolamento su buoni prati (soprattutto per le scrofe), l'alimentazione verde al porcile con farina di erba medica disidratata ed i supplementi protidici impiegati per integrare le razioni destinate ai suini minimizzano in un certo senso le deficienze di elementi minerali e di vitamine senza togliere l'importanza che specifiche integrazioni di questi fattori a mezzo di prodotti commerciali hanno nel condizionare il tornaconto economico dell'allevamento dei suini.

RIASSUNTO

Nel testo vengono illustrati gli aspetti particolari del razionamento dei suini, nonchè le esigenze protidiche, minerali e vitaminiche dei soggetti giovani e degli adulti.

SUMMARY

FOOD REQUIREMENTS OF PIGS

By Bartolo Maymone

In the text are illustrated the particular aspects of the rationing of pigs, as well as the proteic, mineral, and vitamin requirements of young subjects and of adults.

Ricevuto il 27 aprile 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVA DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

ALFREDO MAZZEI e ANTONINO ZAPPALÀ

"CARRICANTE"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI MOMI ERRATI)

« Carricanti », « Caricanti », « Nocera bianca » (1), « Catanese bianco » (2).

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Questo vitigno è di origine siciliana e prende il nome dalla produzione abbondante e talvolta abbondantissima che è capace di dare.

Il suddetto nome pare sia stato attribuito dai viticoltori di Viagrande, in provincia di Catania.

Nel 1885, con altro nome, il vitigno era coltivato principalmente nella provincia di Agrigento, ed un poco nelle parti interne delle province di Caltanissetta, Catania, Messina e Siracusa. Era ed è ancora sconosciuto nelle province di Palermo e Trapani.

Successivamente, per causa della tendenza del commercio estero a richiedere vini da taglio assai colorati, vigorosi ed alcoolici, i viticoltori siciliani preferirono al « Carricante » i vitigni ad uva nera, ed esso perdette importanza nelle suddette province, all'infuori di quella di Catania, dove si conservò e si incrementò tutta una zona di coltivazione di tale vitigno (in genere promiscuamente ad altri), che è la zona etnea, dove oggi ha veramente importanza pratica.

È un vitigno che assolutamente non va confuso con i vitigni denominati « Catarratti » (comune e lucido), perchè se ne distingue nettamente, soprattutto per i caratteri del grappolo e dell'acino. L'acino del « Carricante », a perfetta maturazione, è morbido ed elastico con polpa fluida, mentre quello dei « Catarratti » è turgido e con polpa un po' consistente. Il vino che se ne ricava è totalmente diverso da quello dei « Catarratti », perchè meno colorato, meno tannico e molto meno soggetto ai fenomeni di ossidazione, per cui, anche se vecchio, non marsaleggia, mentre il vino dei « Catarratti » presenta spiccato il carattere del facile e pronto marsaleggiamento.

III. - Descrizione ampelografica

Il vitigno è stato descritto utilizzando un clone di « Carricante » nel vigneto del bar. Carmelo Nicolosi Asmundo, sito a Milo (provincia di Catania), contrada « Villagrande ».

I caratteri rilevati nel suddetto vigneto sono stati successivamente confrontati con quelli del « Carricante » coltivato nelle zone di Viagrande, Zafferana Etnea, Santa Venerina e Giarre, tutte in provincia di Catania.

Germoglio di 10-20 cm

Apice: mediamente espanso, bianco-verdastro, con venature ramate, cotonoso.

Foglioline apicali (1ª-3ª): leggermente piegate a gronda, verdi, molto aracnoidee.

Foglioline basali (4ª in poi): leggermente piegate a gronda, verdi, poco aracnoidee.

Asse del germoglio: ricurvo.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, bianco-giallastro, cotonoso.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, gialle, con sfumature verdi, molto aracnoidee.

Foglioline basali (4ª in poi): piegate a gronda, verde-chiare, poco aracnoidee.

Asse del germoglio: ricurvo.

Tralcio erbaceo: verde, a sezione quasi circolare, angoloso, con tomento quasi lanugginoso e diffuso interamente.

Viticci: bifidi e trifidi, corti, sottili, verde-chiari, distribuiti irregolarmente.

Infiorescenza: conica, lunga circa 12 cm.

Fiore: bottone fiorale cilindroide, di media grandezza; sessualità apparente: ermafrodita; colore della corolla: verde.

Foglia: media, pentagonale o sub-orbicolare, tri-quinquelobata; seno peziolare chiuso con bordi sovrapposti, oppure a lira chiusa o aperta; seni laterali superiori a V stretto o aperto, o chiusi con orli sovrapposti (spesso uno dei due è chiuso con orli sovrapposti, l'altro è a V aperto); seni laterali inferiori in genere appena accen-

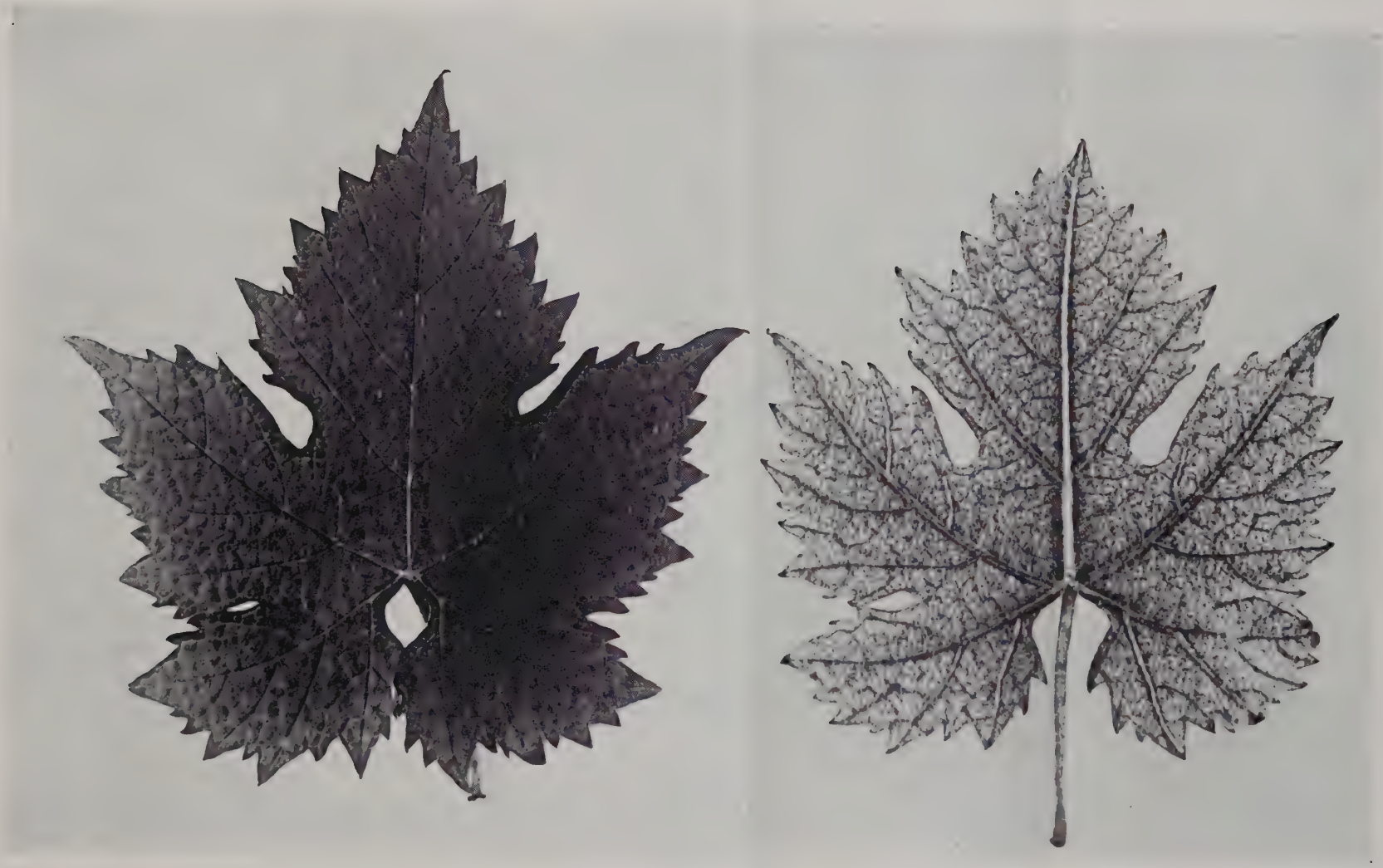


Fig. 1. – Foglie di «Carricante» (2/3 gr. nat.).

Fig. 2. – Foglia di «Carricante» (pagina superiore).

nati, a V aperto. Lobi superiori mediamente marcati, inferiori poco marcati, ondulati. Angolo alla sommità del lobo terminale acuto; pagina superiore di colore verde-bottiglia; lembo contorto (lievemente nelle foglie giovani, marcatamente in quelle adulte) sottile; superficie del lembo ondulata o parzialmente bollosa; pagina inferiore di colore verde-chiaro, lanugginosa. Nervature verdi, superiormente ed inferiormente; nervature inferiori d'ordine I e II sub-lanugginose; sporgenti quelle di I, II e III ordine. Denti a margini convessi, irregolari, pronunciati e mucronati, a base larga.

Picciolo: medio (un po' più corto della nervatura mediana); di grossezza media, glabro; sezione trasversale con canale poco evidente.

In autunno la foglia assume colorazione giallastra.

Grappolo a maturità industriale: medio, lungo 17-20 cm, conico, semplice o con un'ala più o meno sviluppata; mediamente spargolo; peduncolo visibile, legnoso fino alla prima ramificazione; pedicello lungo, verde, con cercine evidente e verrucoso; presenza di verruche castane anche nel resto del pedicello; pennello corto, verde-giallognolo.

Acino: medio, sub-ellissoide, di forma regolare, con sezione trasversale regolare (circolare); buccia di colore verde-giallognolo, che sfuma nel verde-biancastro, irregolarmente distribuito; molto pruinosa, di spessore medio, consistente; ombelico in genere persistente, prominente; polpa succosa, a sapore semplice e dolce.

Vinaccioli: numero medio, 2 per acino; piriformi.

Tralcio legnoso: lungo (in media m 1,90), piuttosto debole e fragile, poco ramificato; corteccia resistente; sezione trasversale circolare; superficie parzialmente pruinosa, glabra, striata; nodi sporgenti; meritalli medi (cm 8, in media), di colore cannella chiaro, più scuro ai nodi; gemme coniche sporgenti; cercine peziolare largo, sporgente, rettilineo, perpendicolare.

Tronco: di medio aspetto.

IV. - Fenologia

Condizioni di osservazione. — Si considerano quelle del vigneto del bar. Carmelo Nicolosi Asmundo, sito a Milo (provincia di Catania), contrada « Villagrande ».

Per l'ubicazione, il terreno, ecc., si rimanda alla monografia sul « Nerello mascalese » (3), pubblicata in precedenza.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: medio (fra la terza decade di marzo e la seconda decade di aprile).

Maturazione dell'uva: 4ª epoca (fra la terza decade di settembre e la prima decade di ottobre).

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: media; forma di allevamento a piccola espansione (alberello basso), potatura corta e povera.

Produzione: piuttosto abbondante e regolare.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: uno.

Fertilità delle femminelle: scarsa.

Resistenza alle avversità meteoriche, alle malattie ed ai parassiti: poco resistente alle malattie; va soggetto alle brinate (4), nonchè alle siccità, ai calori eccessivi ed agli scirocchi d'agosto, che possono provocare delle scottature ai grappoli non protetti dalle foglie.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: buono.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori	
		medi	estremi
Peso di un grappolo**	g	172,1	124,1–257,2
Peso di un acino***	»	2,3	1,3–3,6
Diametro acino	mm	14,1	12,1–17,5
Composizione del grappolo:			
acini	%	97,9	96,0–98,2
raspi	%	2,1	1,8–4,0
Composizione acino:			
bucce	%	10,2	6,8–14,0
vinaccioli	%	4,0	3,1–4,8
polpa e mosto****	%	85,8	81,4–91,0
Resa in mosto *****	%	70,0	68,1–75,0

* Valori medi ed estremi ricavati da n. 24 campioni d'uva provenienti da varie località e di due annate successive.

** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.

*** Rilevato da 100 acini per ogni campione.

**** Calcolati per differenza.

***** La resa pratica in mosto è calcolata misurando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 10 grappoli d'uva per campione, con un torchietto a mano e cercando di raggiungere sempre la stessa pressione.

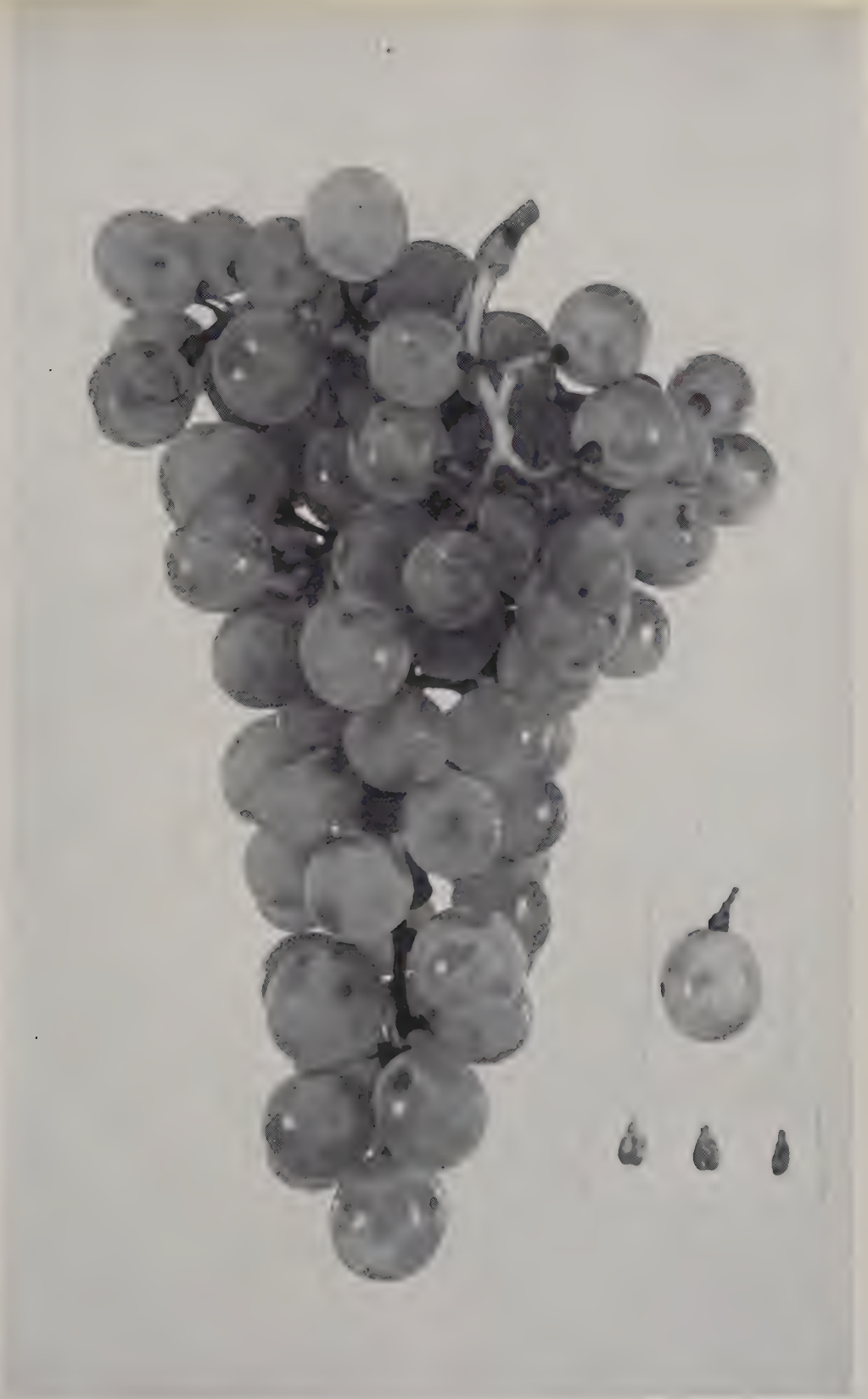


Fig. 3. – Grappolo, acino e vinaccioli di «Carricante» (gr. nat.).

Analisi chimica del mosto*

	Valori	
	medî	estremi
Zuccheri riduttori al Fehling . . %	23,14	21,15–26,10
Acidità totale (acido tartarico) . . ‰	6,90	6,20–7,10

Analisi chimica del vino**

	Valori	
	medî	estremi
Densità 15°/15°	0,985	0,980–0,998
Alcole in volume . . . . . %	12,50	11,00–14,32
Acidità:		
totale (in acido tartarico) . . . . . ‰	6,10	5,86–6,60
volatile (in acido acetico) . . . . . ‰	0,58	0,40–0,80
fissa (in acido tartarico) . . . . . ‰	5,38	5,06–5,68
Estratto secco totale . . . . . ‰	29.33	21,52–43,07
Tannino e sostanze coloranti . . . . . ‰	0,25	0,10–0,38
Ceneri . . . . . ‰	2,89	1,38–3,70

Giudizio organolettico sul vino. — Le uve di questo vitigno si vinificano da sole o insieme ad altre uve bianche. Nel primo caso si ottiene un ottimo vino bianco superiore, con le seguenti caratteristiche: limpido, giallo paglierino, lievemente profumato, asciutto, fresco

Fig. 4. – Acino di «Carricante» (Sezione dal vero).

(se proviene da vigneti alti), sapido ed armonico. Invecchiato di uno o due anni (non più), acquista un delicato profumo di fiori e un sapore vellutato, e possiede tutti i requisiti dei vini superiori da pesce.

* Valori medi ed estremi ricavati dall'analisi di n. 20 campioni di mosto provenienti da varie località e di due annate successive.

** I dati sono stati ricavati da 30 campioni di vino provenienti da varie località e di tre annate successive.

Le uve del « Carricante » vinificate con altre uve bianche (principalmente « Catarratto » e « Minnella ») danno un buon vino da pesce, che acquista caratteri intermedî fra quelli dei vini provenienti dalle uve dei due vitigni. Le uve del « Carricante » entrano pure nella composizione dei vini rossi dell'Etna; in questo caso servono ad ingentilire i vini suddetti, rendendoli più morbidi e meno ruvidi.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

Il « Carricante » è il vitigno ad uva bianca più diffuso in provincia di Catania. Occupa il 10 % (3.700 ha) della superficie ad uva da vino della provincia. Esso si trova quasi esclusivamente coltivato nella zona etnea, e dà una produzione media, secondo i dati forniti dall'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Catania, di 103.000 quintali. Si coltiva promiscuamente con altri vitigni ad uva bianca (« Catarratto », « Minnella », « Inzolia », ecc.) e nera (« Nerello mascalese », « Grénache », ecc.).

L'uva del vitigno non si vinifica quasi mai da sola, salvo che nella zona più alta del « Bosco etneo » (versante sud-orientale dell'Etna) (5), ma insieme ad altre uve bianche e nere.

Il « Carricante », come abbiamo detto, ha la sua massima diffusione in provincia di Catania. È sconosciuto nelle altre province della Sicilia, e crediamo anche in altre regioni d'Italia.

BIBLIOGRAFIA

(1) Di Rovasenda, G. Saggio di un'ampelografia universale. Torino, 1887, pp. 46, 128.

(2) Rossi, A. La viticoltura in Sicilia. Palermo, 1954, p. 217.

(3) Mazzei, A., e Zappalà, A. « Nerello mascalese ». *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., vol. XII, n. 2.

(4) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. Divisione Agricoltura. *Bollettino ampelografico*, 1887, fasc. VII, p. 897.

(5) Mazzei, A. Il presente e l'avvenire della vitivinicoltura della Sicilia centro-orientale. *Atti dell'Accademia Italiana della Vite e del Vino*, Firenze, 1952, vol. IV, p. 12.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Carricante ».

SUMMARY

THE CARRICANTE WHITE WINE GRAPE

By Alfredo Mazzei and Antonino Zappalà

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Carricante white wine grape are described.

Ricevuto il 27 aprile 1958.

STAZIONE SPERIMENTALE DI FLORICOLTURA
SANREMO

GIULIANA EVA MAMELI CALVINO *

RELAZIONE DELL'ATTIVITÀ SVOLTA DALLA STAZIONE SPERIMENTALE DI FLORICOLTURA NELL'ANNO 1957

I. — NOTIZIE GENERALI

Nuova sede. — Nell'ottobre 1956 la Stazione Sperimentale di Floricoltura entrò in possesso della nuova sede, sita nel corso degli Inglesi 260, attigua al giardino sperimentale, acquistata dall'Amministrazione Aiuti Internazionali nel marzo 1949. Per incuria dell'inquilino, che vi abitava da 14 anni, alcune parti del fabbricato erano in pessime condizioni e dovevano essere restaurate. Occorreva anche costruire un ambiente da adibire a laboratorio di chimica fisiologica e allargare la strada di accesso al giardino sperimentale. Alla fine del 1957 i lavori sono eseguiti in buona parte e si presume possano essere ultimati nella primavera prossima. Si prevede, però, che il trasloco nella nuova sede possa avvenire fin dai primi mesi del 1958.

I lavori di restauro e di ampliamento furono resi possibili per lo stanziamento di un contributo straordinario di L. 7.600.000 da parte del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Lavori e acquisti indispensabili da effettuare nell'anno 1958. — Tra i lavori più urgenti sono da segnalare:

1) muri a secco nel campo sperimentale in regione Villa, via Leopardi, per circa 50-60 mq; tali muri franarono in seguito all'alluvione del dicembre 1957; altri muri restarono molto deteriorati per la stessa causa; anche la loro riparazione è urgente;

2) verniciatura e riparazione delle serre e telai vetrati e degli infissi dei fabbricati del campo sperimentale;

3) rifacimento in muratura dei banchi della serra temperata;

---

* Con la collaborazione di Stefano Bensa e Giuliano Puccini.

4) acquisto di materiali di difesa dal freddo: telai vetrati o in plastica, stuoie, ecc.;

5) rifacimento della vasca delle acque luride nel campo sperimentale del corso degli Inglesi e riparazione della vasca delle acque luride in regione Villa; anche questi lavori sono urgenti e inderogabili, perchè siamo nell'impossibilità di praticare le fertirrigazioni nei due terreni;

6) sistemazione delle acque cloacali nel campo sperimentale, riparazioni alla cisterna dell'acqua sorgiva e pulitura dei pozzi;

7) costruzione di nuove serre;

8) impianti igienici per operai;

9) automezzo;

10) miglioramento della viabilità all'interno del giardino sperimentale del corso degli Inglesi;

11) murature a secco nel giardino della villa Bel Respiro.

Personale. — Il personale tecnico superiore è costituito soltanto dal direttore e dall'aiuto direttore. Si spera di sanare tale scarsità quando la Stazione si trasferirà nella nuova sede, dove saranno disponibili parecchi posti di lavoro.

Il personale dei giardini sperimentali è costituito da un capo coltivatore e da 16 operai giornalieri, così suddivisi: 4 di prima categoria, 6 di seconda categoria, 2 ragazzi apprendisti, 4 donne, alcune delle quali con prestazioni solamente saltuarie. È evidente l'insufficienza numerica e tecnica di tale personale operaio se si pensa che la superficie dei terreni della Stazione (con l'apporto recente del parco e del giardino della Villa Bel Respiro) si avvicina oggi ai due ettari e che la sperimentazione molteplice porta a uno spezzettamento delle colture in vaso e in piena terra, in serra e in pien'aria, oltre alla conservazione e all'incremento delle collezioni, comprese quelle delle cultivar di propria produzione. Va tenuto conto inoltre delle giornate non lavorative per ferie, malattie e cattivo tempo, che riducono a 200-250 le giornate lavorative annue di ciascun operaio. Con tutto ciò e pur essendo il personale operaio per la quasi totalità generico, esso grava sul bilancio della Stazione per oltre 5 milioni e mezzo di salari e circa L. 950.000 di contributi unificati; assorbe cioè e oltrepassa la totalità del contributo annuo di mantenimento stanziato dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Di conseguenza non è possibile l'assunzione di altro personale operaio se non affluiranno altri contributi a rinvigorire il bilancio.

Sperimentazione. — Nel 1957 l'attività della Stazione è di molto aumentata rispetto all'anno precedente, sia nel campo provinciale e regionale, sia nel campo nazionale. Molte prove sperimentali furono proseguite e ampliate, quali la selezione della *Freesia* hybr. « Sanremo » e delle *Nerine*; vennero costituite nuove cultivar di garofani e di rose; ampliate le collezioni delle piante da serra. Altri lavori sperimentali riguardano: *a*) prove per ritardare la fioritura dei garofani; *b*) la nutrizione della rosa; *c*) l'azio-

ne di alcuni microelementi sul garofano; *d*) la maturazione dei cormi di gladiolo; *e*) le prove di coperture con fogli di polietilene e di poliestere. Di tale intensa attività si dà una relazione riassuntiva nelle pagine seguenti.

II. — Ricerche sperimentali

1. - Miglioramento del garofano

Abbiamo in coltivazione quest'anno:

a) circa 40.000 piante nel nostro giardino sperimentale;

b) circa 568.000 piante di cultivar ottenute dalla Stazione e distribuite nelle colture floricole della Riviera dei Fiori;

c) circa 30.000 piante di 4 cultivar ottenute dalla Stazione e distribuite nelle colture floricole a produzione estiva del Pesciatino.

A) Coltivazioni in sede

Coltiviamo nel nostro giardino:

55 cultivar ottenute da noi anteriormente al 1956;
68 » ottenute e selezionate nell'ultimo biennio;
23 » locali, di dominio pubblico;
42 » di razza americana;
144 » registrate e coltivate nel campo di conservazione delle cultivar registrate.

Delle nostre cultivar di vecchia costituzione, parecchie sono coltivate, anche su estensione notevole, da floricoltori della Riviera; tali le cv. « Sanremo », « Oneglia », « Gilda », « De Marzi », « Rosso Leone », « Coldirodi », ecc., come si vedrà appresso. Alcune sono in procinto di essere diffuse mentre altre servono al lavoro di miglioramento attraverso incroci. Buona parte di queste cultivar sono state già segnalate e descritte nelle precedenti Relazioni tecniche. Ma desideriamo soffermarci ancora una volta sulle cultivar principali, per riassumere il nostro lavoro di miglioramento genetico di questi ultimi anni.

Cultivar a fiore rosso

Discendono tutte dalla nostra cv. « Sanremo » ottenuta nel 1948 che ebbe una buona e meritata diffusione negli anni passati ed è ancora coltivata da qualche floricoltore. La cv. « Sanremo » discende già da nostre cultivar a fiore rosso che coltivavamo nel 1936-38 nel giardino sperimentale e che conservammo in vita durante il periodo di guerra per riprendere le ibridazioni a guerra ultimata.

Discendono dalla « Sanremo » le seguenti cultivar a fiore rosso:

«Rosso Leone» («Sanremo» × «W. Sim.»). — Riproduce le buone qualità della cv. impollinante, accoppiate a caratteristiche vegetative più adatte ai nostri terreni, al nostro clima ed alla nostra coltivazione. È una cv. molto vigorosa, di ottimo accestimento, molto produttiva e rifiorente. Il fiore si presenta a calice intero fino a gennaio ed in seguito prevalentemente scoppione. Il colore è un bel rosso vivo che si attenua nella stagione fredda (gennaio-febbraio) per ravvivarsi ancora verso la primavera. Il fiore è grande (8-9 cm di diametro), pieno, di ottima forma e serbevole. I petali sono soggetti a deteriorarsi ai margini in caso di venti impetuosi, perciò conviene coltivare questo garofano in località poco ventilate. Prove di coltivazione sotto telai vetrati hanno dato quest'anno buoni risultati per quanto concerne il colore, la forma e la produttività. Abbiamo in corso ed in programma il miglioramento di questa cv. in relazione al calice, alla serbevolezza del colore ed alla resistenza dei petali.

1.629 («Sanremo» × «3.411»). — Abbiamo dedicato questa cv. al prof. Mario Calvino, che fu il primo direttore della nostra Stazione. Essa possiede caratteri vegetativi molto diversi da quelli della precedente: di medio accestimento e di scarso sviluppo erbaceo, ciò che comporta una produzione di getti ascellari e quindi di talee molto ridotta. La pianta è nondimeno molto vigorosa e fiorifera, con steli robusti e lunghi internodi. Il fiore è sempre a calice intero, grande (diametro cm 8), di forma regolare e perfetta, di un bel rosso vivo inalterabile e di ottima serbevolezza. Stiamo diffondendo questa cv. per quanto ci è consentito dalla scarsa produzione di talee.

«Gilda» («Orazio» × «Sanremo»). — Si tratta di una delle cv. che hanno avuto la maggior diffusione. La pianta è vigorosa, di medio accestimento, a vegetazione equilibrata, molto fiorifera e rifiorente. Il fiore, di media grandezza, si presenta talora a calice intero e talora scoppione, ma di forma sempre regolare, con petali graziosamente ondulati, di colore rosso attenuato o rosso-rosa (classificato, secondo la nomenclatura dei colori, carminio-robbia). Il fiore reciso è di grande serbevolezza. Ha prodotto una mutazione rosa ed una screziata.

«1.632» («Sanremo» × «3.415»). — Abbiamo dovuto abbandonare la coltivazione di questa cv. nella Riviera, perchè, nonostante il bel colore rosso vivissimo e le ottime qualità di vegetazione e di colore, i fiori, prevalentemente scoppioni nell'inverno, si presentavano irregolari. Abbiamo tuttavia ottenuto da essa una nuova cv. promettente, della quale daremo notizia nel seguito di questa Relazione. La cv. « 1.632 » viene ora sperimentata in Toscana per la produzione estiva.

Cultivar a fiore rosso scuro

Abbiamo in coltivazione, in Toscana, per la produzione estiva, la cv. «Coldirodi» [«Nizzardo» × («141.10» × «Fontmerle»)] che fra tutte le nostre cv. gode nel Pesciatino la maggior diffusione. Coltiviamo nel nostro giardino sperimentale la cv. « 5.522 » («Fontmerle» × « 3.236 »), di ottima vigoria, floribundità e rifiorenza, con fiore di media grandezza, calice intero fino a dicembre, quindi prevalentemente scoppione. Il fiore è rosso scuro vellutato, non nerastro. È una cv. che stiamo sperimentando ancora su estensione ridotta.

Cultivar a fiore rosa

La cv. «Oneglia» («Primulino» × «346») ha ottenuto una piena affermazione e una larga diffusione che verrà estesa negli anni a venire. Già nella Relazione tecnica 1954 dicevamo: «È indubbiamente una delle nostre migliori cultivar, che assomma tutti i requisiti del garofano da mercato e da esportazione». Alla Mostra di floricoltura di Sanremo del 1955 questa cv. otteneva il primo premio nel Concorso della resistenza. Attualmente i fiori del garofano «Oneglia» vengono quasi interamente esportati.

«Alina» («Teresa» × «Sonia») ha ottime qualità vegetative, è molto fiorifera e rifiorente e con un ottimo fiore. Sfortunatamente lo stelo, non sufficientemente rigido, ne impedisce una larga diffusione.

«Lydia» («Primulino» × «21.x»). — Si tratta di un cv. di buon vigore, di accestimento medio, molto fiorifera, con fiori di media grandezza, prevalentemente a calice intero, di buona forma e di un bel rosa tenero. È una cv. di primo merito dall'ottobre al gennaio ed in tale periodo è richiesta anche per l'esportazione.

«Salvator Rosa»-«4.756» = «Maide» × («Elsa» × «Noria»). — È stata affidata quest'anno ad un floricoltore di Piani di Camporosso e nella campagna prossima verrà estesa ad altri floricoltori. È pianta di medio vigore, di buona rifiorenza, con steli di media lunghezza, rigidi. Il fiore è grande, di forma regolare, ben pieno, con margine dei petali pochissimo inciso, a calice intero e talora moderatamente scoppione. Il colore è rosa vivo brillante, tendente al rosa solferino. Nel nostro Giardino sperimentale coltiviamo questo garofano sia in pien'aria che in serra. Nella serra dà fiori perfetti per forma e per tinta anche nella stagione più avversa, mentre all'aperto sono talora danneggiati dalle intemperie. Si tratta evidentemente di un garofano che va coltivato preferibilmente sotto vetrate e che avrà certamente un avvenire.

Fra le cv. a produzione estiva primeggia la «Amazzone». Va ricordata anche la nostra «Maide», che fu la prima ottenuta nell'immediato dopoguerra.

Cultivar a fiore viola

La nostra cv. «De Marzi» («Giovinezza» × «6.183») è già presente da alcuni anni sul mercato ed è considerata una delle varietà di maggior pregio. A tutte le mostre di questi ultimi anni (Sanremo, Vallecrosia, Gand, Padova, Francoforte, ecc.), dove è stata esposta, ha riportato unanimi consensi. Non è ancora un garofano a calice intero e richiede pertanto una preparazione speciale prima della vendita perchè la corolla non si slabbri.

Attualmente stiamo propagando un altro garofano di tinta simile a quella del «De Marzi»: «1.756» («Maide» × («Elsa» × «Noria»). Di medio vigore, di medio accestimento, discretamente fiorifero, ha steli robusti, di media lunghezza e fiori grandi (diam. 8-9 cm), di forma regolare, perfettissima; il calice è generalmente intero. È una cv. che si presta alla coltivazione in serra, dotata di pregi indiscutibili e quindi di promettente avvenire.

Cultivar a fiore bianco

Assistiamo ormai al declino della nostra cv. «Elsa», che va accentuando la sua tendenza a produrre fiori di forma irregolare.

Fondiamo ora buone speranze sulla cv. «8.659» («Luisa» × «Northland»), pianta di medio accestimento, di buon vigore, molto fiorifera e rifiorente, di vegetazione pronta. Il fiore è bianco purissimo, di media grandezza e nella quasi totalità a calice intero.

Cultivar a fiore giallo

Dopo la diffusione della cv. «Alma», che fu per alcuni anni il migliore garofano giallo del nostro mercato e che tutt'ora è coltivato e ben quotato, abbiamo immesso nelle coltivazioni la cv. «Solaro» = 1.682 («Lena Passerini» × «Gambero»), che si presenta come pianta di buon vigore, mediamente accestita, di medio sviluppo erbaceo, fiorifera, con buoni steli di media lunghezza. Il fiore, di media grandezza, è giallo leggermente sfumato di rosa, con calice intero fino a dicembre e nella stagione fredda prevalentemente scoppione, ma di forma regolare. La nostra cv. «Gambero» è ancora oggetto di modeste coltivazioni nella zona di Camporosso, ma è da ritenersi ormai in declino.

Cultivar a fiori variamente screziati

Abbiamo dovuto abbandonare la cv. «Enza», bianco striato di rosso, perchè troppo soggetta al marciume delle radici e del colletto.

La cv. «Milena» ottenuta nel 1946-47, mantiene ottimamente le sue caratteristiche senza dimostrare alcun segno di degenerazione.

Più recente è la cv. «Villaregia» = 3.774 [«Flora» × («Elsa» × «Noria»)], pianta vigorosa, di medio accestimento, molto fiorifera e rifiorente, con ottimi steli: ha fiori grandi (diam. cm 8-9), rosso vinato, orlati di bianco, di forma regolare. Calice intero fino a dicembre, poi scoppione.

La cv. «1.774», ottenuta dal medesimo incrocio, si presenta sempre a calice intero, con un numero minore di petali grandi e bene distesi.

* * *

Dalla ulteriore selezione fatta fra le cv. selezionate nell'ultimo biennio, sono emerse le seguenti, che sono ora oggetto di moltiplicazione accurata:

«1.858» («Oneglia» × «Betty Lou»). — Pianta vigorosa, di medio accestimento, molto fiorifera e rifiorente, con steli lunghi, rigidi, ad internodi lunghi. Foglie di media lunghezza, mediamente larghe, non molto carnose, divaricate e tese orizzontalmente, raramente ricurvate. Fiore a calice intermedio intero fino a gennaio e poi spaccato, di forma regolare, di media grandezza (diam. cm 7-5-8), con 40 petali ad unghia lunga e lembo di media grandezza, tondeggiante, a margine poco inciso, di un bel colore rosa vivo. Buona serbevolezza del fiore reciso.

«1.879» («1.362» × «815»). — Pianta vigorosa, molto accestita, molto fiorifera e rifiorente. Steli di media lunghezza, rigidi, ad internodi lunghi. Foglie poco carnose, mediamente lunghe e larghe, molto divaricate, orizzontali o ricurvate, più verdi che glauche. Fiori per la quasi totalità a calice intero, con sepali curvati caratteristicamente verso il basso, grandi (diam. cm 9-9,5), con 40-45 petali ad

unghia lunga e lembo espanso, crespo, di media consistenza, a margine moderatamente ed irregolarmente inciso. Colore rosso vivissimo che non subisce alterazioni. Serbevolezza del fiore, media.

«2.899» («Amazzone» × «Gabriele») × «Apollo»). — Pianta vigorosa, di medio accestimento, con steli lunghi, grossi, legnosi, ad internodi lunghi; fiorifera e rifiorente. Foglie carnose, lunghe e ricurvate. Fiori a calice sempre intero, di forma regolarissima, grande (diam. cm 9). Petali ad unghia lunga ed a lembo molto grande ed espanso, consistenti, a margine appena inciso. Numero dei petali 50-53. Colore rosa carneo leggermente più chiaro ai margini. Ottima serbevolezza del fiore reciso. Cultivar notevole, che stiamo propagando con il massimo impegno. È adatta soprattutto alla coltivazione in serra, essendo soggetta a deturpamento del margine dei petali per effetto delle intemperie. Sarà anche un'ottima cv. per la coltivazione estiva, come già lo è la «Amazzone».

«1.912» («Oneglia» × «Laura Segni»). — Pianta vigorosa, accestita, fiorifera, rifiorente, con steli rigidi, grossi, di media lunghezza o lunghi, con internodi medi. Foglie carnose, mediamente larghe e lunghe, divaricate, quasi orizzontali e raramente ricurvate. Fiore prevalentemente a calice intero, di media grandezza (diam. cm 8), con 30-35 petali di buona consistenza, ad unghia lunga e lembo espanso, dal margine poco e irregolarmente inciso. Colore rosa vivo unito. Buona serbevolezza del fiore reciso.

«2.930» («Alina» × «2.650»). — Pianta di buon vigore, accestita, molto fiorifera e rifiorente. Steli lunghi, forti e rigidi, a internodi lunghi. Foglie carnose, larghe, di media lunghezza, divaricate, non ricurvate. Fiore a calice intero corto e talora scoppione, regolare; grandezza media (diam. 7-7,5), petali 35 di buona consistenza, con unghia molto lunga e lembo espanso tondeggiante ed a margine quasi intero. Colore rosso-lampone. Ottima serbevolezza del fiore reciso.

«3.930 («Alina» × «2.650»). — Pianta di buon vigore, di medio accestimento, fiorifera e rifiorente. Stelo lungo, grosso, legnoso, con internodi medi; foglie carnose, larghe, lunghe, ricurvate; fiori prevalentemente a calice intero, di media grandezza (diam. cm 7,5-8), con petali consistenti, unghia lunga e lembo espanso, a margini poco incisi. Petali 30-35. Colore rosa pallido. Buona serbevolezza del fiore reciso.

«1.931» («Alina» × («Bandiera» × «Cardinale»). — Pianta vigorosa, di medio accestimento, di pronta vegetazione, fiorifera e rifiorente, con steli rigidi, di media lunghezza ed internodi medi. Foglie carnose, larghe, lunghe, molto divaricate e spesso ricurvate in basso. Fiori di media grandezza, calice intero (diam. cm 7-7,5), con 30 petali, a lembo espanso, moderatamente ed irregolarmente inciso. Colore rosso vivo con qualche traccia di magenta sul rovescio dei petali. Buona serbevolezza del fiore reciso.

«4.916» («Gilda» × («Sanremo» × «William Sim»). — Pianta vigorosa, accestita, fiorifera, con steli lunghi, rigidi, ad internodi lunghi. Foglie carnose, larghe, lunghe, molto divaricate ed a portamento quasi orizzontale. Fiore a calice intero o intermedio, grande (diam. 8-9 cm), con 35 petali ad unghia lunga, lembo espanso e margine alquanto dentellato. Colore rosso vivo brillante. Buona serbevolezza del fiore reciso.

B) Prove per ritardare la fioritura dei garofani

Allo scopo di spostare la fioritura dei garofani verso i mesi di maggiore quotazione commerciale dei fiori e per evitare una eccessiva produzione nei mesi di ottobre-novembre, venne fatta la prova seguente: in data 24 settembre, dalle piante di alcuni lotti di garofano « Rosso Leone » togliemmo tutti i getti che presentavano il bocciolo più o meno sviluppato e annotammo i dati relativi alla rifiorenza. I risultati conseguiti sono riportati nelle tabelle *a*) e *b*):

TABELLA I. - Produzione di fiori ritardati

a) Garofano «Rosso Leone» in pien'aria
Piante 120 per lotto

	1° lotto – Getti con boccioli eliminati		2° lotto Testimone		3° lotto – Getti con boccioli eliminati		4° lotto Testimone	
	Fiori raccolti (effettivi)	Produzione riferita a 1000 piante	Fiori raccolti (effettivi)	Produzione riferita a 1000 piante	Fiori raccolti (effettivi)	Produzione riferita a 1000 piante	Fiori raccolti (effettivi)	Produzione riferita a 1000 piante
Ottobre	10	83	41	350	4	33	67	552
Novembre . . .	35	290	26	210	22	183	16	133
Dicembre	58	480	22	180	64	530	27	225
Rimasti sulla pianta	199	1.650	195	1.620	193	1.680	236	1.960
Produzione totale prima fioritura (ottobre–marzo)	302	2.503	284	2.360	283	2.426	346	2.870

b) Garofano «Rosso Leone», in serra
Piante 72 per lotto

	1° lotto Getti con boccioli eliminati		2° lotto Testimone	
	Fiori raccolti (effettivi)	Produzione riferita a 1000 piante	Fiori raccolti (effettivi)	Produzione riferita a 1000 piante
Ottobre	8	111	18	250
Novembre	34	472	57	791
Dicembre	53	736	28	388
Rimasti sulle piante . .	183	2.542	151	2.097
Produzione totale della I^a fioritura (Ottobre–Marzo)	278	3.861	254	3.526

Queste prove sono state senza dubbio favorite da un andamento stagionale particolarmente favorevole (autunno a temperatura mite), ma dimostrano comunque che l'asportazione dei fiori in boccio precoci ha permesso di trasferire la maggior produzione dei mesi di ottobre e novembre al mese di dicembre, senza determinare una diminuzione nella produzione totale della prima fioritura.

Ripeteremo e renderemo più complete queste prove nel prossimo anno, estendendole ad altre cv. ed abbinandole a prove di cimature diverse.

C) Esame della produttività delle nostre cultivar

Il carattere della floribundità di una nuova cultivar (non meno di quello della sua rifiorenza) è ritenuto da noi uno dei più importanti; perciò ogni anno facciamo un conteggio della produzione media delle nostre cv. più importanti. Ecco le produzioni medie relative alla prima fioritura (ottobre-marzo) riscontrate nelle nostre colture sperimentali:

« Oneglia »	fiori	5,11	per pianta
« Giamaica »	»	4,38	» »
« Villaregia »	»	5,80	» »
« Gilda »	»	4,70	» »
« Salvator Rosa »	»	4,85	» »
« De Marzi »	»	4,40	» »
« Alina »	»	6,70	» »
« Milena »	»	6,25	» »
« Rosso Leone »	»	3,60	» »
« i.629 »	»	4,16	» »
« 1.658 »	»	4,70	» »
« 5.522 »	»	4,70	» »
« 4.756 »	»	3,80	» »
« Salvator Rosa » in serra	fiori	5,10	per pianta
« Mario Calvino » » »	»	5	» »
« Rosso Leone » » »	»	3,60	» »

Ed ecco alcuni dati di produzione riscontrati presso floricoltori concessionari di nostre cultivar:

« Rosso Leone » (Sanremo, Regione San Bartolomeo)	fiori	7,7	per pianta
« Gilda » (Sanremo, Regione Solaro)	»	6,5	» »
« Solaro » (Sanremo, Regione Solaro)	»	4,9	» »
« 4.756 » coltivato in serra, Regione Solaro	»	5,1	» »
« Giamaica » (Sanremo, Regione San Bartolomeo)	»	5,2	» »
« Oneglia » (Sanremo, Regione Borgo)	»	6,5	» »
« Milena » (Sanremo, Regione S. Bartolomeo)	»	4,5	» »
« De Marzi » (Sanremo, Regione Pian di Poma)	»	4,3	» »
« Lydia » (Sanremo, Regione Pian di Poma)	»	4,8	» »

Se paragoniamo tali cifre con quelle della produttività dei garofani americani coltivati nel nostro clima (cfr. tabella I della Relazione 1955) e con le cifre della produttività di alcuni garofani di pubblico dominio fra i più quotati della Riviera (cfr. tabella II della Relazione 1955), appare evidente la superiorità di molte delle cv. ottenute dalla nostra Stazione.

Serbevolezza dei fiori recisi

Di capitale importanza per le nostre cv. di garofani destinate alla esportazione o comunque ad essere spedite anche a grandi distanze, è la resistenza del fiore reciso. Per saggiare questo carattere facciamo frequenti prove, abbandonando i fiori recisi in luoghi asciutti e ventilati e immergendone gli steli in acqua dopo non meno di 24 ore, per seguirne la ripresa e la durata. Riportiamo la scala di durata di una serie di nostre cv. di garofani, quale è risultata dalle medie, nelle prove del dicembre 1957:

Durata 15 giorni: cv. « 1.931 »
» 17 » » « 2.866 »
» 17 » » « Mario Calvino »
» 18 » » « 1.930 »
» 18 » » « Giamaica »
» 18 » » « 1.879 »
» 19 » » « 1.912 »
» 19 » » « 1.858 »
» 19 » » « 3.930 »
» 19 » » « 2.899 »
» 20 » » « Elsa »
» 20 » » « 4.916 »
» 21 » » « 2.930 »
» 22 » » « Rosso Leone »
» 22 » » « Villaregia »
» 22 » » « Gilda »
» 23 » » « Salvator Rosa »
» 23 » » « 1.719 »
» 23 » » « De Marzi »
» 24 » » « Oneglia »
» 24 » » « 8.659 »

Nuovi incroci

Sono stati fatti quest'anno molti incroci di garofani ottenendo circa 2500 semi, che semineremo nei prossimi mesi.

Colture fuori sede

Varietà di garofani affidate a coltivatori della Riviera

Quest'anno 45 floricoltori della Riviera (contro i 40 dell'anno scorso) coltivano nostre cv. di garofani, per un numero complessivo di 568.000 piante. La diffusione dei nostri garofani sarebbe ancor maggiore se fossimo in grado di provvedere materiale di propagazione delle nostre cv. a tutti i floricoltori che ce ne fanno richiesta, cosa che non possiamo fare per la penuria di terreno e di personale. Comunque l'incremento assunto dalle nostre cv. in questi ultimi anni è stato notevole, come risulta dalle tabelle seguenti:

Tabella II. **- Incremento delle cultivar della Stazione di Floricoltura**

Numero di piante nelle varie campagne floricole

1950–951	1951–952	1952–953	1953–954	1954–955	1955–956	1956–957	1957–958
30.400	87.000	113.000	251.000	265.000	350.000	335.000 *	568.000

* Diminuzione verificatasi in seguito alle gelate del 1956

Prospetto della diffusione in Riviera delle principali cultivar

Cv.	N. di floricoltori che hanno coltivato le singole cv. negli anni				N. di piante complessivamente coltivate per ogni varietà negli anni			
	1954	1955	1956	1957	1954	1955	1956	1957
«Gilda»	2	5	8	19	20.000	64.000	91.500	181.000
«Oneglia» . . .	3	3	3	5	11.000	40.000	69.000	96.000
«De Marzi» . .	2	2	2	3	1.600	9.600	25.500	57.500
«Milena»	2	2	3	4	24.000	18.000	27.500	42.500
«Lydia»	1	1	2	3	450	4.000	10.000	41.000
«Rosso Leone» .	1	1	3	5	800	8.500	9.500	35.000
«Alina»	—	1	1	2	—	5.000	9.500	33.000
«Sanremo» . . .	6	12	8	6	52.900	62.500	39.000	31.500
«Elsa»	1	5	1	1	19.900	46.000	3.000	10.000
«Gambero» . .	1	1	1	2	7.000	15.000	17.000	12.500
«Giamaica» . . .	1	1	2	2	500	3.000	8.000	24.000
«Villaregia» . .	—	—	—	1	—	—	—	10.000
«Solaro»	—	—	—	1	—	—	—	85.500
«Genepi»	1	1	1	1	1.800	5.000	4.000	4.000
«Guardiole» . .	—	—	—	1	—	—	—	3.500
«Salvator Rosa»	—	—	—	1	—	—	—	4.000
«8. 440»	—	—	—	1	—	—	—	3.000

Il numero di cv. in concessione a floricoltori della Riviera si è ristretto nell'ultima annata a 28, in confronto alle 34 che si contavano nello scorso anno. Per la naturale selezione che annualmente viene operata, presumiamo un'ulteriore riduzione nel prossimo anno.

Coltivazioni in Toscana per la fioritura estiva

Quest'anno non ci è stato possibile visitare le coltivazioni di Pescia, sulle quali ci ha riferito invece la persona nostra fiduciaria in quella zona. Le nostre cv. « Coldirodi », « Sanremo », « Gilda » ed altre vanno assumendo diffusione crescente, con un totale complessivo di 33.000 piante.

2. - Miglioramento della rosa

A) Incroci e selezioni

La nostra cv. « 38.1319 » denominata « Lollo » (cfr. Relazione 1956) viene ora diffusa da un grande stabilimento vivaistico dell'Italia settentrionale, insieme con la nostra cv. « Radar italiana ».

Anche la cv. « Clotaria », ottenuta molti anni fa, è ancora estesamente coltivata in Riviera e viene ora diffusa da un noto stabilimento vivaistico di Pistoia.

La nostra cv. « Riva Ligure » non ha avuto quest'anno maggiore estensione rispetto allo scorso anno. Un modesto incremento ha avuto invece la cv. « Romanza ».

La nostra cv. « Canzonetta » = 8.2008 (« Lawrence Johnston » × Fashion »), ha conseguito un diploma di merito al Premio di Roma per nuove varietà di Rose, nel maggio 1957. Si tratta di una rosa appartenente al gruppo commercialmente denominato delle « Floribunda », di cui demmo la descrizione nella Relazione 1956, con il nome provvisorio di « Mirella ».

È necessario però correggere * la denominazione arbitraria di « rose floribunda » che è stata data a questo gruppo una quindicina di anni fa negli Stati Uniti d'America e che è ancora in voga. Siccome esiste già una specie che ha questa denominazione (la *Rosa floribunda* Baker della Cina sud-occidentale, classificata dal Baker verso il 1910) non la si può attribuire ad altre rose che non provengano da essa. E poichè le così dette « floribunda » di nuova creazione provengono da incroci di H. T., con

---

* Vedasi anche:

Wylie, Ann P. Recent work on the history of the garden roses. *Report of the Thirteenth Intern. Hortic. Congress 1952*. London, 1953, II, 785-786.

Mameli Calvino, G. E. Orientamenti e progressi nella coltivazione delle rose. *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana*, Firenze, 1957, XLI, nn. 7-8.

Polyanthae (o viceversa) e in esse l'abito vegetativo delle *Polyanthae* è dominante, è giusto chiamarle invece « ibride » di *Polyanthae*.

Per differenziare le ibride di poliante moderne (« Alain », « Cocorico », « Fashion », « Goldilock », « Pinocchio » e affini, « Tapis rose », ecc.) da quelle che risalgono alla fine del secolo e ai primi di questo (« Orléans rose », « Paul Crampel », « Rodhätte » e molte altre), si potrebbero distinguere le prime col nome di « ibride di poliante tetraploidi » (o semplicemente « Poliante tetra ») e come « ibride di poliante » le seconde. Le nuove poliante ibride hanno quasi tutte 28 cromosomi, le primarie ne hanno in genere 14 oppure 21. Le « Poliante tetra » hanno avuto successo, non solo come piante da giardino, ma anche per la produzione di fiori da mercato e di esemplari da vaso.

Nel gruppo delle « Poliante tetra » della Stazione di Floricoltura abbiamo una serie di rose interessanti per la novità del colore, per la vigoria e la rifiorenza.

Possiamo citare:

« Esther » = « 9.2405 » (« Cocoricò » × « Canzonetta »). Cfr. descrizione nella Relazione 1956.
« 2.2130 » (« Red Pinocchio » × « L. Johnston »). V. Relaz. 1956.
« 21.2391 » (« 72.1461 » × « Cocoricò »). Vedi Relaz. 1956.
« 6.2394 » (« 14.1461 » × « Canzonetta »). Vedi Relaz. 1956.

A queste aggiungiamo ora:

« 65.2405 ». — Genealogia:

« L. Johnston » × « Fashion »
« Cocoricò » × « Canzonetta »
« 65.2405 »

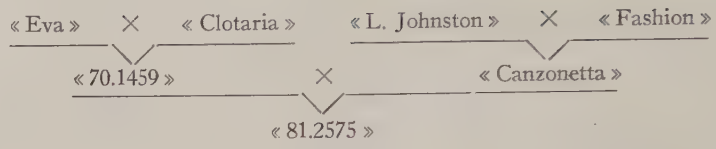
Pianta vigorosa, molto fiorifera e rifiorente. Fiore semidoppio, rosa salmone con unghia gialla.

« 19.2557 ». — Genealogia:

« Red Pinocchio » × « 72.1461 » « L. Johnston » × « Fashion »
« 19.2131 » × « Canzonetta »
« 19.2557 »

Pianta vigorosa, con ottimo portamento eretto, fiorifera e rifiorente. Bel fogliame ampio e lucido. Fiori rosso arancio a centro giallo e rovescio bianco rosato, con 22-25 petali, grandi (diam. del fiore cm 10-12), riuniti in cime poco dense.

« 81.2575 ». — Genealogia:



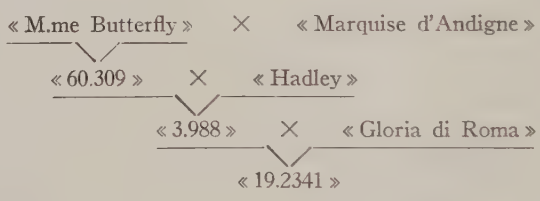
Pianta vigorosa, fiorifera, rifiorente. Bel fogliame lucido, sano. Fiori grandi con 22 petali, riuniti in grandi cime. Colore arancio rosato.

Fra le rose a gran fiore segnaliamo:

« 39.1766 » (« Gloria di Roma » × « Brasier »). — Molto più vigorosa di « Gloria di Roma » e molto più fiorifera. Fiore grande, solitario, con 35 o più petali grandi, rosso vivissimo, brillante fino all'appassimento e senza magenta. Unghia gialla. Peduncolo rigido e slanciato.

« 35.1763 » (« Gloria di Roma » × « Editor MacFarland »). — Pianta di buon vigore, fiorifera. Foglie grandi, sane. Ottimo bocciolo, più lungo di quello di « Gloria di Roma », pieno. Fiore rosa vivo come nella « Dame Edith Helen », con petali grandi, consistenti. Peduncolo di media lunghezza, solido.

« 19.2341 ». — Genealogia:



Pianta di buon vigore, fiorifera, con buone caratteristiche di rosa da taglio e bel fogliame ampio, sano. Fiore rosso vivo, senza magenta; 35 petali o più, grandi e consistenti.

Sono in corso selezioni nel semenzaio del 1956 nel quale furono seminati 6892 semi, che dettero una buona germinazione. Notiamo in queste semine un notevole miglioramento per quanto concerne le rose di tinta rosso-arancione.

Quest'anno abbiamo seminato 8828 semi di rose corrispondenti a 149 incroci eseguiti nella primavera-estate e per i quali abbiamo usato 16 cv. come piante madri.

B) Sperimentazione sui portinnesti

La presente Relazione è conclusiva riguardo al ciclo di esperimenti iniziato nel 1950 sui portinnesti della rosa, ai risultati esposti nelle Relazioni tecniche degli anni 1952 e seguenti e agli esperimenti orientativi I

TABELLA IV. - Portinnesti - Esperimento IV: Produzione di fiori autunno-invernale

Nesto	Portinnesto	1955–1956			1957					Media delle medie sul biennio 1956–1957		
		Produzione media totale riferita a pianta	Produzione media riferita a pianta		N. di piante	Produzione di fiori		Produzione riferita a pianta		Produzione media riferita a pianta		% Fiori lunghi e medi
			Totale	Con steli lunghi e medi		Totale	Fiori lunghi e medi	Totale	Fiori lunghi e medi	Totale	Fiori lunghi e medi	
«Catalina»	*Rosa indica major* talee 35 cm	4,11	3,75	2,50	16	50	27	3,12	1,68	3,43	2,09	60
	R. indica major talee 25 cm	4,43	4,33	2,33	15	97	50	6,46	3,33	5,39	2,83	52
	R. indica × *R. multiflora*	4,11	2,77	1,11								
	«Dr. Huey»	—	—	—	eliminate							
	R. canina	1,41	1,50	—								
	R. laxa	1,05	2	0,75								
«Souv. de D. Van der Gon»	*R. indica major* talee 35 cm	2,87	5	1,50	7	30	20	4,48	2,85	4,74	2,17	45
	R. indica major talee 25 cm	3	4,11	0,55	8	22	5	2,75	0,62	3,43	0,58	17
	R. indica · *R. multiflora*	1,76	1,42	0,23								
	«Dr. Huey»	—	—	—	eliminate							
	R. canina	2,25	3,75	2								
	R. laxa	2,85	2,85	1,28								
«Gloria di Roma»	*R. indica major* talee 35 cm	1,38	1,90	0,47	21	20	7	0,95	0,33	1,42	0,40	28
	R. iudica major talee 25 cm	1,07	2,29	0,28	24	10	5	0,41	0,20	1,30	0,24	18
	R. indica × *R. multiflora*	0,76	1,13	0'27								
	«Dr. Huey»	—	—	—	eliminate							
	R. canina	—	—	—								
	R. laxa	1,20	—	—								
«Gruss an Coburg»	*R. indica major* talee 35 cm	2,95	7,91	3,95	23	191	110	8,30	4,78	8,10	4,36	53
	R. indica major talee 25 cm	2,95	7,27	3,18	21	212	132	10,09	6,28	8,68	4,76	54
	R. indica × *R. multiflora*	1,12	6,25	1,87								
	«Dr. Huey»	0,85	2,50	0,36	eliminate							
	R. canina	—	6,66	2,33								
	R. laxa	1,68	3,20	0,80								
«Ulrich Brunner Fils»	*R. indica major* talee 35 cm	—	3,50	0,50	18	45	10	2,50	0,55	3	0,52	17
	R. indica major talee 25 cm	—	3,83	0,30	14	40	12	2,85	0,85	3,34	0,57	17
	R. indica × *R. multiflora*	—	2,33	0,20								
	«Dr. Huey»	—	—	—	eliminate							

e II che hanno avuto termine nel 1955. Abbiamo eliminato, all'inizio del 1957, alcuni lotti completamente negativi o ridotti ormai ad un numero di piante troppo esiguo; eliminazione resa necessaria anche per esigenze di spazio per altre colture.

Segnaliamo anche che, in seguito ad una frana causata dalle recenti alluvioni, l'esperimento IV è stato ulteriormente ridotto.

Esperimento III (tabella III). — Emerge nettamente la superiorità del portinnesto *Rosa indica major* rispetto agli altri portinnesti a confronto: « Manetti », supposta *R. indica major* × *multiflora*, « Dr. Huey » e per tutte le cv. usate come nesti (« Gloria di Roma », « Eterna Giovinezza » « Souv. de D. Van der Gon », « Gruss an Coburg »). Le produzioni di fiori appaiono sempre almeno duplicate rispetto agli altri portinnesti.

Esperimento IV (tabella IV). — La stessa superiorità della *R. indica major* risulta assoluta nei confronti dei portinnesti: supposta *R. indica major* × *R. multiflora*, « Dr. Huey », *R. canina*, *R. laxa* e per quanto concerne i nesti: « Catalina », « Gloria di Roma », « Gruss an Coburg », « Ulrich Brunner Fils », « Orange Triumph », « Eterna Giovinezza ».

Per le cultivar « Souv. Denier van der Gon », « Vierlanden » e « Radar italiana » si riscontra ancora una leggera superiorità del portinnesto *R. indica major*.

I portinnesti: *Rosa canina* e *R. laxa*, limitatamente alle tre cultivar su menzionate, hanno dato dei coefficienti di produzione che si avvicinano molto a quelli delle stesse cultivar innestate su *R. indica major*.

Completamente negativi sempre i portinnesti: supposta *R. indica major* × *R. multiflora* e « Dr. Huey ».

Confronto fra portinnesti da talee di 35 e di 25 cm di lunghezza

Affiancati all'esperimento IV abbiamo impiantato due lotti con talee di *Rosa indica major*. Nel primo le talee erano di 35 cm di lunghezza e di 25 cm nel secondo. Furono innestati su questi soggetti le stesse cultivar usate per l'esperimento IV. Si sono avuti risultati alternativamente a favore dell'uno o dell'altro lotto e senza differenze profonde.

Alla luce di questa esperienza non si può consigliare di ridurre la lunghezza delle talee dei portinnesti nella pratica corrente.

Esperimenti orientativi V e VI. — Nei nostri terreni in regione Villa furono intrapresi esperimenti orientativi con altri portinnesti. Ne demmo già notizia nella Relazione tecnica 1956. Nelle tabelle V e VI si riportano i dati aggiornati al 1957. Risultano negativi quasi tutti i portinnesti presi in esame, e cioè: « 70.1459 » (nostro semenzale), « Manetti », « Sunny South », *R. indica multiflora* « Muraour », « Black Boy ».

La *R. indica major atropurpurea* ha dato qualche indicazione positiva. Riteniamo comunque che non siano da attendersi da questo portinnesto risultati molto superiori a quelli conseguiti con la *R. indica major*.

Esperimenti recentissimi. — Nei nostri vivai sperimentali abbiamo moltiplicato ancora alcuni portinnesti che nella scorsa estate innestammo con le cultivar « Gloria di Roma », « Gruss an Coburg », « Catalina ».

Ed ecco i risultati conseguiti:

Portinnesto « Uruguay 1196 ». — Si dimostrò sempre molto clorotico. L'attecchimento fu molto scarso. Le gemme attecchite rimasero dormienti ed in parte morirono nell'inverno. Tale portinnesto risulta fin d'ora negativo.

Portinnesto « Uruguay 11 ». — Clorotico. Ha dato un attecchimento mediocre. Gli innesti attecchiti hanno vegetato solo in parte. Anche questo portinnesto risulta negativo.

R. multiflora japonica. — Le piante si presentano molto clorotiche. Scarso è stato l'attecchimento. Anche questo portinnesto risulta negativo.

« Sunny South ». — I portinnesti sono molto vigorosi, ma l'attecchimento è stato molto scarso, cosicchè è dimostrata la scarsa affinità di questo soggetto con i nesti come si sospettò già vari anni fa. La scarsa affinità è confermata nell'esperimento V, dove in un solo anno sono morte quasi 2/5 delle piante innestate.

« 70.1459 ». — I portinnesti sono molto vigorosi, ma l'attecchimento è scarsissimo e denota perciò che non ha affinità con i nesti. Anche qui la scarsa affinità è confermata dall'esperimento V dove si nota che da un anno all'altro si è perduta quasi la metà delle piante.

Conclusioni sulla sperimentazione dei portinnesti

In questo ciclo di prove sono stati sperimentati i seguenti 18 portinnesti: rosa « Aglaia », « BlackBoy », *Rosa canina*, *R. canina* × « U. Brunner », « Colossale », « Dr. Huey », « Gloire de Rosomanes », *R. indica major* × *R. multiflora* (nostro semenzale), *R. indica multiflora* « Mu-

TABELLA V. - **Esperimento V: Nesto "Gloria di Roma"**

Portinnesto	1956			1957			
	Numero di piante	Produzione media riferita a pianta		Numero di piante	Produzione media riferita a pianta		
		Totale	Fiori lunghi e medi		Totale	Fiori lunghi e medi	
« 70.1459 »	12	*	—	5	—	—	Morte 7 piante in un anno. Vegetazione scarsa, nessun fiore. Clorotica, cieca, negativa.
« Manetti »	21	0,71	—	15	—	—	Vegetazione scarsa, quasi interamente cieca, clorotica, negativa.
« Sunny South »	27	1,03	0,40	18	0,90	—	Morte 10 piante in un anno. In deperimento. Clorotica.

* L'assenza di dati di produzione significa mancanza di produzione o produzione non apprezzabile.

TABELLA VI. - **Esperimento V: Nesto "Catalina"**

Portinnesto	1956			1957			
	Numero di piante	Produzione media riferita a pianta		Numero di piante	Produzione media riferita a piante		
		Totale	Fiori lunghi e medi		Totale	Fiori lunghi e medi	
« Manetti »	5	3	0,6	3	—	—	Vegetazione scarsa. Nessuna produzione di fiori.
Rosa indica multiflora « Muraour »	3	2	1,66	3	1,33	—	Vegetazione scarsa.
R. indica major atropurpurea . .	4	6,25	3	4	5	1,75	Vegetazione discreta.
« Black Boy »	—	—	—	—	—	—	Morte tutte dopo l'innesto.

raour »; *R. laxa* « Manetti », « Sunny South », *R. multiflora japonica* « Uruguay 1196 », « Uruguay 11 », « 70.1459 » (nostro semenzale).

La *R. indica major* è risultata il miglior portinnesto nei nostri terreni argillo-calcarei a reazione marcatamente alcalina e per le nostre colture a produzione autunno-invernale e primaverile, con riposo estivo. Solo in qualche caso la *R. canina* e la *R. laxa* si sono dimostrati buoni portinnesti pur non superando nei risultati, anche nei casi favorevoli, la *R. indica major.*

Tutti gli altri portinnesti presi in esame si sono dimostrati negativi, con qualche riserva per la *R. indica major atropurpurea*, che potrà essere ripresa in esame in futuro, quando disporremo di sufficiente materiale per istituire altro esperimento.

Per quanto concerne la lunghezza delle talee per la riproduzione dei portinnesti, non sono emersi dati inequivocabili, tali da poter consigliare un accorciamento delle talee di *R. indica major*. È consigliabile perciò fare le talee di lunghezza non inferiore ai 35 cm.

3. - Selezione della *Freesia hybrida* " Sanremo "

Per la prima volta dall'inizio di questo lavoro di selezione della nostra razza « Sanremo » abbiamo potuto usufruire di telai vetrati, fogli di poliestere e zanzariere metalliche ed abbiamo potuto costruire due serre mobili di circa 300 m^2 complessivi, divise in vari scompartimenti, nei quali abbiamo potuto isolare una parte delle nostre selezioni.

Il nostro lavoro ha fatto progressi per quanto concerne i colori giallo, bianco, pervinca-celeste. Con minore omogeneità si presenta il gruppo giallo-rosato e si possono considerare negativi i risultati delle molte prove tendenti all'isolamento dei colori decisamente rosa o rossi. Al colore rosso (e rosa) si accompagnano fenomeni di virosi o di supposte virosi, che ostacolano il nostro lavoro. Inoltre detti colori tendono a scomparire. Sappiamo che anche selezionatori di Freesia all'estero incontrano le stesse difficoltà.

Abbiamo acquistato piccole quantità di Freesia a fiore rosso di varie provenienze, allo scopo di esaminarle ed eventualmente utilizzarle per rinsanguare la nostra razza. Diamo qui di seguito, in riassunto, notizie del nostro lavoro:

Selezioni massali di *Freesia*

Furono iniziate, varî anni fa, selezioni massali, riunendo colori approssimativamente simili in gruppi, riseminando e scartando ad ogni

semina i soggetti non rispondenti. I gruppi furono all'inizio 19 e di questi abbiamo conservato fino a quest'anno soltanto i 6 seguenti:

1° gruppo. — Giallo vivo, a fiori molto grandi. Solamente nella quarta generazione il tipo appare alquanto uniforme, con pochi scarti, dati da fiori di un giallo meno vivo.

2° gruppo. — Giallo rosato. Nella 3ª e 4ª generazione manca ancora una completa uniformità del tipo. Il rosa tende a scomparire. Si è notato qualche caso isolato di virosi. Il tipo è tuttavia interessante anche se non del tutto omogeneo.

6° gruppo. — Fiori grandi, giallo rosato dal colore rosa più o meno intenso. Alla 4ª generazione appaiono anche dei gialli e raramente una accentuazione del rosa o del rosso. Si scartano ancora dei bianco-violacei. Per quanto non uniforme per colore, è questa una buona selezione per grandezza del fiore.

8° gruppo. — Si è cercato invano di selezionare il rosso. Si riscontrano persistentemente disgiunzioni fino alla 4ª generazione e, nelle forme a fiore rosso, una correlazione con fenomeni virosici che ostacolano la continuazione del lavoro.

12° gruppo. — Colore pervinca-celeste con gola bianca; fiore grande. Alla 4ª generazione abbiamo conservato questo carattere abbastanza fisso, fatta eccezione per le macchie gialle del fondo della gola, che possono essere più o meno estese.

14° gruppo. — Da una antica selezione che aveva per meta il rosso, resta, dopo 4 generazioni, soltanto un piccolissimo gruppo con fiori rosa pallido che parrebbe stabile, ma sul quale debbonsi ancora fare incroci.

Freesia da nostri incroci

Fra le cultivar di *Freesia* incrociate negli scorsi anni, abbiamo fissato la nostra attenzione sulle seguenti selezioni discendenti dall'incrocio:
Freesia « Luzi » × nostro semenzale a fiore bianco, e cioè:

2 Lubi. — Bianco soffuso di lilla, con venature lilla più intenso e macchie gialle. Fiore molto grande e aperto. Speciali caratteri di novità. La produzione di semi di questo incrocio è scarsa e finora la cv. non può ritenersi fissa. Anche la riproduzione per via agamica è lenta.

3 Lubi. — Portamento basso. Fiore molto grande, bianco purissimo. Sino alla 3ª generazione sono ricomparsi fiori con macchie gialle, più o meno estese e qualche fiore bianco-crema. Si può ritenere comunque questa cv. abbastanza omogenea.

Selezioni individuali di *Freesia*

Parallelamente alle selezioni massali ed agli incroci che abbiamo citato sopra, facemmo oltre 150 selezioni individuali che, isolate le une dalle altre, con i mezzi di fortuna di cui potevamo disporre, seguimmo per varie generazioni, eliminando via via le discendenze indesiderate. Fu nostra

maggiore cura in special modo la selezione dei colori rosa e rosso, che risultavano fra tutti i meno fissabili. I risultati ottenuti rispetto al colore rosso non sono molto incoraggianti.

Ecco alcuni risultati delle selezioni individuali seguite fino ad oggi:

Selezione 2. — Giallo oro unito. Alla 4ª generazione si presenta quasi omogenea e rispondente al tipo.

Selezione 4 *bis*. — Rosa violaceo, più intenso ai margini. Alla 4ª generazione si presenta quasi omogenea.

Selezione 9. — Rosso vivo, grande. Alla 3ª generazione il colore rosso è quasi perduto. Predomina il giallo.

Selezione 25. — Bianco crema ad orlo rosso. Ancora alla terza generazione prevalgono le disgiunzioni in violaceo e giallo. Il rosso è scomparso. Si nota qualche rosa schiarito.

Selezione 32. — Pervinca celeste, più intenso che nel gruppo 12. L'intensità del colore non è ancora fissata alla 3ª generazione.

Selezione 50. — Giallo orlato di rosso, molto grande. È fissato il carattere grandezza del fiore, ma il colore rosso è perduto nella 3ª e 4ª generazione.

Selezione 60. — Giallo orlato di rosso. Nella 3ª e 4ª generazione abbiamo dei giallo-oro più o meno tigrati.

Selezione 65 *bis*. — Bianco ad orlo rosso, a fiore grandissimo. Nella 4ª generazione poche piante ancora presentano l'orlo rosa. Si mantiene la grandezza del fiore.

Selezione 66. — Giallo rosato. Continua la selezione nella 4ª generazione.

Selezione 83. — Giallo con gola bianca striata di rosso ed orlo rosa. Alla 4ª generazione il tipo originario è perduto.

Selezione 92. — Giallo rosato grande. Alla 4ª generazione abbiamo un bel giallo, grande e fisso, ma la tinta rosa è scomparsa.

Nel corso di quest'anno abbiamo ripreso ad isolare e ad autofecondare molti fiori di colore rosso e rosa. I semi verranno seminati l'anno prossimo.

Nel 1957 non abbiamo fatto nessuna semina, perchè il raccolto 1956 è andato completamente distrutto dal gelo. Per la stessa ragione non si poterono distribuire semi, ma soltanto bulbi, ai floricoltori.

Nell'anno corrente invece abbiamo avuto dalle selezioni un ottimo raccolto di seme che semineremo nel 1958 e abbiamo anche una buona produzione di seme della *Freesia hybrida* « Sanremo », in miscuglio, a disposizione dei floricoltori che ce ne faranno richiesta.

4. - Gladioli e *Nerine*

Non sono stati fatti ulteriori incroci o selezioni. Sono state sperimentale circa 100 cv. di Gladioli di origine olandese. Ne abbiamo dato notizia nelle « Informazioni tecniche per i floricoltori ».

Sono state ulteriormente propagate le nostre *Nerine undulata* e *N. flexuosa sandersonii* e si sono fatti incroci e semine. Sono state importate le seguenti varietà di *N. sarniensis*: *N. corrusca major*, « Thalia », « Beacon », « Mrs. C. Goldsmith », « Queen Mary », « Peter Barr », « Ronald ».

5. - *Strelitzia reginae*

Il lavoro di selezione è arenato per mancanza di un'ampia serra e siamo costretti a cedere ai floricoltori per la coltivazione i nostri semenzali, anzichè seguirli direttamente.

6. - Collezioni, introduzioni di piante, bulbi, semi

Abbiamo aumentato la nostra collezione di *Croton* (*Codiaeum*) per mezzo di numerose fecondazioni artificiali e semine. Sono state fatte semine di *Philodendron hastatum* e *Anthurium andraeanum*.

Sono state arricchite le nostre collezioni mediante l'introduzione delle piante seguenti:

oltre 100 specie di *Kalanchoe*, circa 100 cv. di gladioli olandesi, una collezione di specie e cv. di *Pelargonium*, *Hoffmannia ghiesbreghtii*, *Podranea purpurea*, *Clerodendron thompsonae* var. *balfourianum*, *Stevia rebaudiana*, *Aralia guilfoylei* e semi di altre aralie diverse, *Exacum affine*, *Monstera friedrichsthalii*, *Philodendron elegans*, *P. imbe*, *Dichorisandra musaica undata*. *Vanilla planifolia*, *Pilea nummularifolia*, *Peperomia resedaeflora*, *P. caperata*, *P. nummularifolia* e altre spp.; *Pellaea rotundifolia*, *Rhoeo discolor*, *Passiflora quadrangularis*, *Vitis voineriana* e altre spp., *Kennedya beckxiana*, *K. prostrata*, *Begonia asplenifolia*, *B. credneri*, *Senecio glastifolius*, *Rubus moluccanus*, ecc.

7. - Sperimentazioni varie

Ricerche sulla nutrizione delle rose ibride rifiorenti. — È terminata la coltura in piena terra e in pien'aria delle piante di rosa ibrida rifiorente « Gloria di Roma », per l'indagine biochimico-analitica, iniziata nel 1952, sul fabbisogno delle diverse sostanze nutritive e di alcuni elementi micronutritivi. Le necessarie analisi chimiche del materiale raccolto durante i cinque anni sono già state eseguite e attualmente si stanno elaborando i dati. Lo studio verrà pubblicato quanto prima.

Ricerche sull'azione di alcuni microelementi sulla produttività del garofano. — Sono continuate le ricerche sull'influenza dei diversi microelementi (zinco, magnesio, molibdeno, cobalto ecc.) sull'accrescimento e sulla produttività del garofano rifiorente della Riviera. Ormai l'esperimento volge al termine e prossimamente saranno rese note le conclusioni.

Ricerche sull'epoca migliore di sradicamento dei bulbi di gladiolo. — È continuato lo studio, iniziato nel 1956, sulla ricerca dell'epoca migliore di sradicamento dei bulbi di gladiolo. Per questa ricerca vengono impiegate le cv. « John Strauss » e « Jo Wagenaar ».

Laminati plastici. — Si è provata la copertura dei garofani con laminati plastici, e cioè con polietilene e con poliestere, posti a confronto con lotti coperti con vetro. Tanto la copertura con polietilene come quella con poliestere, hanno dato risultati equivalenti a quelli del vetro in quanto a sviluppo delle piante e a protezione dal freddo.

L'applicazione del polietilene si è resa però complicata per la necessità di sostenere il laminato con una rete metallica e quindi con una rete di cordicella a larghe maglie per ostacolare i danni del vento. Nonostante queste precauzioni, la copertura è stata danneggiata dal vento. Non ha presentato questi inconvenienti il poliestere, che si è dimostrato di più facile e rapida applicazione. Non si fa qui questione della convenienza economica, che è varia a seconda dei diversi materiali e che tende a mutare a mano a mano che aumenta il loro consumo.

Fertilizzanti e antiparassitari. — Sono stati sperimentati concimi e prodotti antiparassitari varî.

III. — Attività varie

Partecipazione a mostre di floricoltura

La Stazione ha partecipato nel 1957 alla « Semaine de l'Oeillet » ad Antibo, con le proprie cv. « De Marzi », « 1.629 », « Oneglia »; alla Fiera di Verona con parecchie cultivar di garofani; all'Esposizione di Francoforte con fiori recisi e piante diverse.

Ha inoltre partecipato alla Mostra biennale di floricoltura di Sanremo con un proprio reparto che comprendeva numerose cv. di garofani di propria costituzione edite ed inedite, oltre a fiori di *Strelitzia reginae*, *Chamaelaucium uncinatum*, narcisi, tulipani, *Freesia hybrida* « Sanremo » e piante da serra calda (*Croton, Caladium, Philodendron, Ficus, Pandanus, Crossandra undulata, Freesia hybrida* « Sanremo »).

All'importante rassegna delle novità floreali che si tiene ogni anno, la Fiera del fiore e della pianta ornamentale di Bordighera e Vallecrosia, la Stazione ha partecipato con le sue numerose cv. di garofani, con le rose « Riva Ligure », « Lollo », « Radar italiana », « Catalina » e diverse inedite, oltre a *Nerine, Strelitzia reginae,* e grappoli decorativi di frutti di *Idesia polycarpa, Callicarpa japonica,* ecc.

Ha partecipato alla Mostra del Fiore di Pescia, con le proprie cultivar di garofani a produzione estiva.

Come ogni anno, la Stazione ha inviato alcune cultivar di rose inedite al Concorso « Premio di Roma per le rose ».

Consulenza tecnica e attività didattica e divulgativa

Data la scarsità di personale, l'attività della Direzione è interamente assorbita dalla vasta consulenza tecnica scritta ed orale, dalla pianificazione delle esperienze e dalle pubblicazioni divulgative e scientifiche.

Numerosi i rappresentanti di Istituti di ricerca e di altri centri di studio, di scuole italiane e straniere che hanno visitato i nostri campi sperimentali. La Stazione ha fornito inoltre dati bibliografici per tre tesi di laurea. Uno studente della Scuola di orticoltura di Versailles, signor Gerard Damerval, ha frequentato per circa un mese la Stazione.

La direttrice è stata invitata a esporre una relazione sugli orientamenti e progressi nella coltivazione delle rose, alla riunione della Società orticola italiana, in occasione della IX Mostra nazionale di floricoltura di Sanremo. La stessa ha perorato presso enti provinciali e nazionali la difesa del prezioso Giardino Hanbury di La Mortola (Ventimiglia) contro una deprecata alienazione dello stesso come terreno fabbricabile.

Nella primavera 1957, l'aiuto direttore dott. Giuliano Puccini venne incaricato dalla Direzione di compiere un sopralluogo nella provincia di Matera ed in modo particolare nel Metapontino, dietro richiesta dell'Ispettorato dell'Agricoltura di quella provincia. Scopo della visita era quello di svolgere una indagine sulla eventuale possibilità di sviluppo della floricoltura in rapporto alle condizioni climatiche e pedologiche di quella zona, dove, peraltro, erano già in atto piccole coltivazioni di gladioli per l'ingrossamento dei bulbi e di garofani rifiorenti.

Risultò dal sopralluogo che meriterebbe conto intraprendere nel Metapontino, a scopo orientativo, alcune coltivazioni in pien'aria per l'ingrossamento e la moltiplicazione di determinate specie e varietà di bulbose, per le quali il terreno ed il clima appaiono confacenti. I terreni più adatti, circa 25-30mila ettari, sono quelli profondi, freschi, fertili, irrigati o suscettibili di irrigazione, posti nelle vallate de fiumi Bradano, Basento, Agri, e Sinni e parte dei terreni noti col nome di « terreni di Matina ».

È stato tenuto un corso annuale professionale di floricoltura, essenzialmente pratico, per la formazione di mano d'opera specializzata. Il capocoltivatore agr. Stefano Bensa ha inoltre insegnato floricoltura nella Scuola serale del Comune di Sanremo.

IV. — Pubblicazioni del personale della Stazione

G. E. Mameli Calvino: Relazione dell'attività tecnica svolta dalla Stazione sperimentale di Floricoltura nell'anno 1956. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., vol. XII, n. 2.

Informazioni tecniche per i floricoltori. Sanremo, 1957, 12 numeri.

Orientamenti e progressi nella coltivazione industriale della rosa. *Rivista della Ortoflorofrutticoltura italiana*, Firenze, 1957, XLI, nn. 7-8, pp. 347-374.

Raffronto della produzione floreale del 1955 con quella del 1956, l'anno del gelo. *Notiziario economico della Camera di Commercio, Industria e Agricoltura*, Imperia, 1157, nn. 5, 6, 8.

Influenza delle gibberelline sullo sviluppo delle piante da fiore. *L'Italia Agricola*, Roma, 1957, n. 12.

Collaborazione con 66 voci all'*Enciclopedia agraria italiana*, Roma, 1957, vol. III.

G. Puccini: Festa di Fiori a Sanremo. *L'Informatore agricolo*, Verona, 1957, n. 17. Agricoltura d'avanguardia nel Metapontino. *Nuova Agricoltura Lucana*, Potenza, 1957.

Collaborazione al periodico *Informazioni tecniche per i floricoltori*, Sanremo, 1957.

G. Taggiasco: La floricoltura spagnola nei suoi aspetti attuali. *Eco della Riviera*, Sanremo, 1957, 8-12 settembre.

S. Bensa: Collaborazione alla Rivista *Il Giardino Fiorito*, Firenze, 1957, e al periodico *Informazioni tecniche per i floricoltori*, Sanremo, 1957.

RIASSUNTO

Rassegna delle attività principali della Stazione Sperimentale di Floricoltura nell'anno 1957 e dei risultati ottenuti dai lavori sperimentali seguenti: costituzione e selezione di cultivar di garofani, rose, *Freesia*; esperimenti con portinnesti di rose, con laminati plastici, ecc.

SUMMARY

A REPORT OF THE WORK OF THE FLORICULTURAL EXPERIMENT STATION, SANREMO, FOR THE YEAR 1957

By Giuliana Eva Mameli Calvino

A brief review of the principal activities of the Floricultural Experiment Station, Sanremo, during the year 1957: — work on crossing and selection in carnation, roses, freesias; experiments on understocks of roses; on the use of laminated plastics as compared to glass in plant protection, etc.

Ricevuto il 7 maggio 1958.

Osservatorio meteorologico di Sanremo. - Dati riassuntivi relativi all'anno 1957

1957	Temperatura			Umidità relativa media %	Precipitazioni		Stato del cielo Num. dei giorni			Frequenza e direzione del vento su tre osservazioni giornaliere									Eliofania totale in h e dec.	Temper. del mare
	Media delle minime	Media delle massime	Media delle medie		Num. dei giorni	Quantità in mm	Ser.	Misti	Cop.	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Cal.		
Gennaio .	6,48	13,67	9,00	58,88	3	47,50	15	9	7	1	29	14	0	2	10	1	26	10	161,8	12,8
Febbraio .	8,55	15,01	11,00	69,42	13	142,00	9	10	9	0	7	15	1	5	22	0	17	17	144,3	13,8
Marzo . .	9,93	16,23	12,43	71,62	5	52,60	6	12	13	0	2	16	0	9	15	0	11	40	151,6	13,4
Aprile . .	11,04	18,25	14,17	61,24	8	55,20	9	13	8	0	22	23	0	6	13	0	2	24	241,4	15,8
Maggio . .	12,68	20,83	16,46	64,37	12	120,60	8	19	4	2	2	22	0	9	20	2	0	36	231,0	18,7
Giugno . .	17,25	25,35	21,09	67,49	10	66,60	12	13	5	0	4	20	0	8	17	4	1	36	267,9	22,0
Luglio . .	19,72	28,56	23,97	64,74	5	8,40	26	5	0	0	0	20	0	9	22	1	0	41	358,1	23,9
Agosto . .	19,44	27,80	23,20	67,26	4	25,40	17	12	2	0	0	24	1	8	22	1	0	37	307,0	24,6
Settembre	16,92	25,17	20,19	67,41	2	5,60	16	10	4	0	1	13	1	7	15	2	2	49	269,9	23,4
Ottobre .	15,11	22,63	17,79	64,21	7	92,40	21	8	2	0	11	13	0	7	7	3	16	36	217,6	19,4
Novembre	11,21	17,67	13,54	70,20	11	236,40	15	9	6	1	21	10	0	10	8	0	26	14	151,0	16,8
Dicembre	8,20	14,77	10,49	66,38	10	283,90	12	12	7	2	30	7	2	5	9	1	23	14	167,1	15,6
Anno . .	13,04 minima assoluta + 2,6 il 16/1	20,49 massima assoluta + 32,0 il 7/8	16,11	66,10	90	1136,60	166	132	67	6	129	197	5	85	180	15	124	354	2668,7	18,29

Il Direttore
dell'Osservatorio Meteorologico ed Ecologico
Antonio Scarella

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
BARI

Riccardo Vessia

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA *CELERIO LINEATA* FABR. VAR. *LIVORNICA* ESP. *(LEPIDOPTERA SPHINGIDAE)*

Premessa

La vite è attaccata in Europa da quattro specie di Lepidotteri della famiglia *Sphingidae*: *Hippotion celerio* L., *Celerio lineata* Fabr. var. *livornica* Esp., *Pergesa elpenor* L. e *Tharetra alecto* L.

In Italia e negli altri Paesi del bacino del Mediterraneo la specie più comune e dannosa è *Celerio lineata* Fabr. var. *livornica* Esp.

Si tratta di un Lepidottero noto da lunghissimo tempo nella regione pugliese, che non riesce dannoso se non in alcune annate nelle quali, in seguito a particolari condizioni ecologiche, si sviluppa in misura così notevole da rendere necessaria l'esecuzione di trattamenti su vasta scala nei vigneti colpiti che, altrimenti, verrebbero defogliati in brevissimo tempo da parte del voracissimo insetto.

Per l'Italia nessun autore si è occupato a fondo di questo Lepidottero: limitate notizie si hanno per osservazioni fatte in Francia, Spagna, Palestina, Russia meridionale, Marocco, Africa meridionale. In Libia, invece, esso è stato oggetto di specifica osservazione (24-25).

Pertanto ho ritenuto opportuno occuparmi di questo Sfingide, la cui morfologia e biologia non è del tutto nota, in seguito ai notevoli danni che esso ha causato nel 1955 e 56 ai vigneti dei Comuni di Corato e di Ruvo in provincia di Bari.

Mi è gradito ricordare che il dott. Augusto De Robertis, attuale dirigente della sezione di Biologia e Parassitologia della Stazione Agraria Sperimentale di Bari, mi segnalò, nel 1955, la notevole infestazione avutasi in provincia di Bari da parte di questo insetto, procurandomi le larve per gli allevamenti, insieme con le notizie relative alla lotta

eseguita, su sua indicazione, nella zona colpita. Egli stesso mi confermò l'importanza dello studio e mi fu di valido aiuto, indirizzandomi nel disegno morfologico.

Lo studio fu condotto, per la parte riguardante gli allevamenti, nonchè l'approntamento dei preparati e dei relativi disegni dell'insetto e dei suoi organi, negli anni 1955 e 1956 presso la suddetta sezione di Biologia e Parassitologia: ringrazio sentitamente il direttore della Stazione Agraria Sperimentale di Bari, prof. V. Carrante, anche per avermi incoraggiato e messo a disposizione tutto il materiale scientifico occorrente.

La stesura del testo del presente lavoro fu fatta a Portici nel 1957, presso il Laboratorio di Entomologia Agraria, che ho frequentato in quell'anno per gentile concessione del suo direttore prof. G. Russo al quale porgo vivi ringraziamenti.

Ordine: ***LEPIDOPTERA***
Famiglia: ***SPHINGIDAE***
Sottofamiglia: ***CHOEROCAMPINAE***
Genere: ***CELERIO***

Capo ricco di squame; antenne forti ed eleganti, lunghe meno della metà delle ali anteriori, assottigliate alla base e all'estremità, con l'ultimo articolo terminante con un pennello di lunghi peli; antenne, nel maschio, leggermente dentate; palpi forti, triarticolati con l'articolo mediano molto grosso e convesso e l'ultimo, piccolissimo; proboscide molto sviluppata, sempre più lunga del capo e del torace; torace forte e ricco di peli; ali anteriori appuntite con le venature SC_2 e SC_3 disposte alla fine del margine anteriore; zampe vigorose con le tibie delle zampe anteriori provviste di uno sperone e di un ciuffo di peli e con le tibie di quelle medie e posteriori recanti rispettivamente un paio e due paia di speroni; addome conico e appuntito all'estremità.

Le larve sono variamente colorate e recano un cornetto addominale.

Celerio lineata **fabr. var.** ***livornica*** **Esp.**

Syn.: *Sphinx livornica* L., *Deilephila livornica* Esp., *Deilephila lineata* Esp.

Nomi volgari: sfinge della vite, sfinge lineata, bruco lineato della vite.

1

1) fe

Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.: capo della femmina.

1) capo dal dorso; 2) antenna; 3) articoli 1–2–3 e 4 dell'antenna; 4) articoli 35–36–37 e 38; 5) articoli 59–60–61 e 62; 6) labbro superiore; 7) mandibola; 8) palpo mascellare; 9) estremità inferiore della spiritromba; 10) sensillo della spiritromba; 11) palpo labiale; 12) estremità dello stesso; 13) squame del palpo labiale; 14–15–16) squame di diversa forma del capo.

A = antenna; O = ocello; OC = occhio composto; LS. = labbro superiore; P. = proboscide; PL. = palpo labiale; PM. = palpo mascellare; S. = sensillo della proboscide.

Adulto

(tavole I, II, III, IV, V e VI)

Femmina (tav. I, figg. 1 e 2). — Il colore fondamentale del corpo è marrone o grigio più o meno scuro a causa della grande variabilità che presenta la specie. Il corpo è rivestito quasi completamente di peli e di squame di color nocciola, bruno, nero e bianco.

Il capo, di colore più scuro del corpo, è ricchissimo di squame di varia forma e dimensioni e di lunghi peli i quali formano alla sommità del capo una piccola cresta. Due gruppi di squame brune sono disposte ai lati del capo, superiormente agli occhi che sono grandi, neri e opachi.

Le antènne sono di color marrone scuro con lo scapo nerastro e gli ultimi articoli bianchi per la presenza di peli e di squame dello stesso colore. Gli articoli mediani presentano un anello più chiaro nella parte mediana e numerose serie circolari di peli e di squame di varia forma.

I palpi mascellari sono bruni con le setole apicali nere; i palpi labiali dello stesso colore del capo sulla faccia interna e nerastri su quella esterna fino alla metà prossimale del terzo articolo. Tutti gli articoli sono ricchissimi di squame e di setole lunghette, brune, particolarmente sulla faccia dorsale. Lateralmente agli ultimi due articoli, numerosissime squame e setole brune molto lunghe formano delle vistosissime frangie.

Il torace si presenta di color marrone o grigio scuro nella parte dorsale, nocciola o grigio chiaro in quella ventrale. Tutti i peli sono rivolti verso la parte posteriore del corpo. Sul meso e metatorace si allargano grosse macchie nere e bianche formate di peli e di squame dello stesso colore. Dal mesotorace e dalle tegule si partono lunghissimi peli i quali formano una sorta di manto biforcato di color marrone o grigio marginato di bianco argenteo, le cui estremità raggiungono i primi segmenti dell'addome.

Le ali anteriori di color marrone o grigio, sono caratterizzate da una larga fascia trasversale di color cremeo che si fa più sottile verso l'angolo omerale; da numerose macchioline di color cremeo sparse un po' dovunque particolarmente verso la parte distale dell'ala; da due macchie nere, da una macchia bianca e da numerose macchioline di colore cremeo disposte alla base dell'ala; dalle nervature molto rilevate, di color bianco sporco e dalla frangia formata di squame allungate, di color nocciola con il terzo distale di color cremeo.

Le ali posteriori presentano: una larga macchia trasversale di color rosa antico che occupa il centro dell'ala; due larghe fasce di color nero

o caffè; due sottili fasce marginali dorate; numerose macchioline cremee o brune sparse un po' dovunque; le nervature molto sottili di color nero; la frangia formata di squame molto allungate, di color bianco argenteo.

Le zampe anteriori sono di color marrone o grigio scuro con gli apparecchi di toletta bruni; le zampe medie e posteriori di color nocciola o grigio chiaro con gli speroni bruni. I peli e le setole di tutte le zampe sono bruni o neri.

L'addome, di color marrone o grigio al dorso, nocciola o grigio chiaro al ventre e un po' infoscato ai margini, è ornato al dorso di larghe macchie nere e bianche e di piccole macchie alterne bianche e nere sulla parte superiore di ciascun segmento. L'ultimo segmento si prolunga con un pennello di peli neri e bianchi.

Apertura delle ali mm 70-80.

Maschio. — È più piccolo della femmina, più intensamente colorato fino a diventare bruno negli individui della terza generazione. Presenta antenne leggermente dentate e addome più snello.

Capo

(tavola II)

Epicranio (fig. 1) ipognato, arrotondato ai lati, poco prominente al vertice.

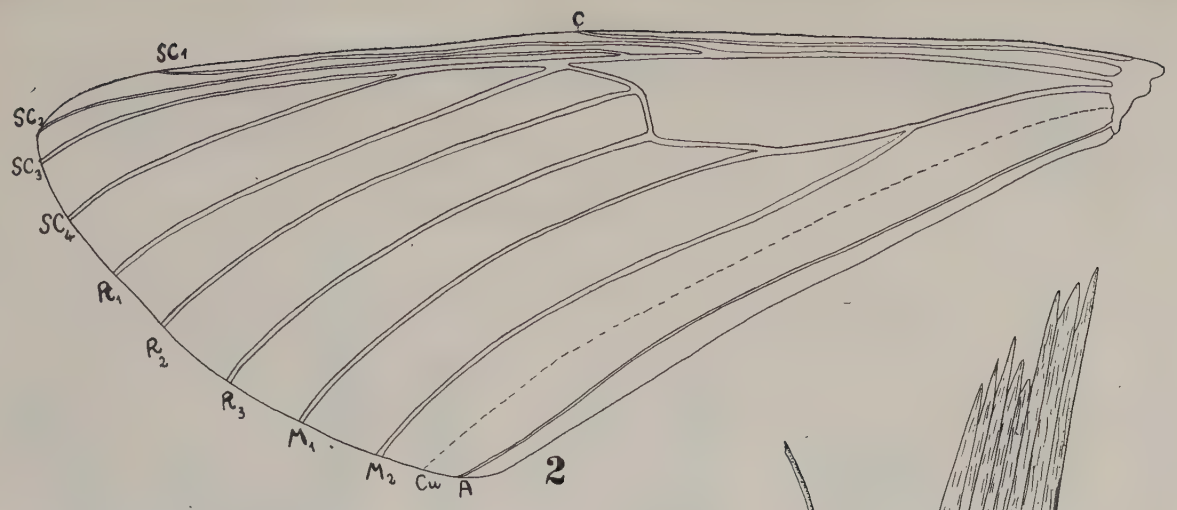
Occhi composti voluminosi, di forma subsferica, a faccette esagonali regolari.

Ocelli in numero di due, disposti posteriormente alle antenne.

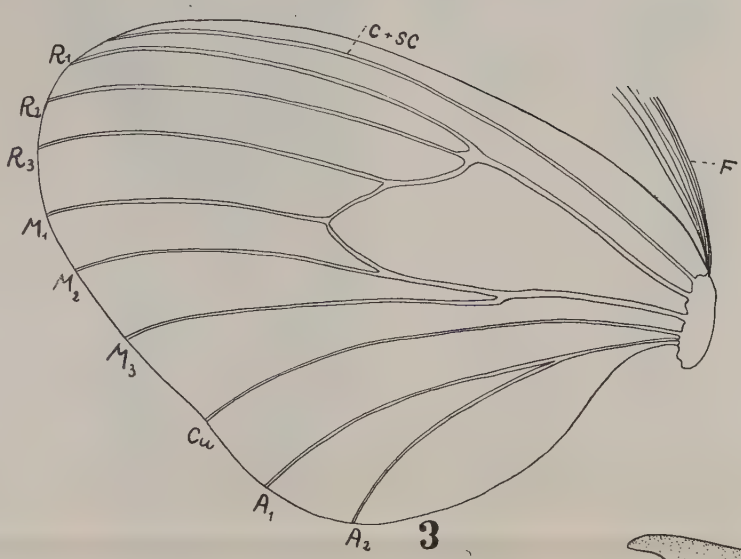
Appendici del capo

(tavola II)

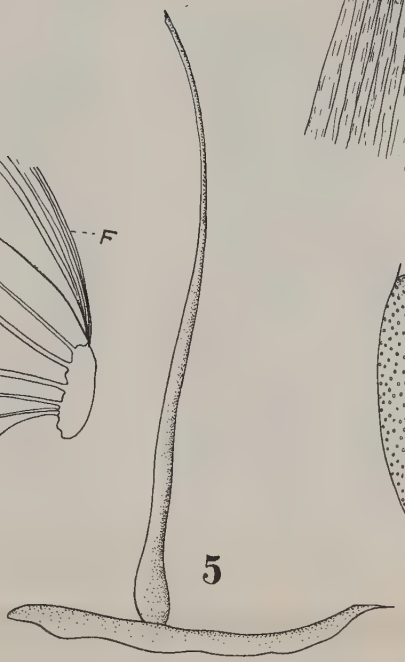
Antenne (fig. 2) articolate in ampi toruli membranosi e costituite di un numero di articoli variabile da un minimo di 60 ad un massimo di 65. Tale numero differisce da individuo ad individuo e, spesso, anche nello stesso individuo. Lo scapo (fig. 3) è lungo circa 3 volte il secondo articolo che è più lungo del terzo; gli articoli successivi crescono gradatamente in dimensioni fino al 34-35° per poi decrescere dal 52° in poi; gli articoli mediani (g. 4) sono quasi uguali fra loro, più lunghi che larghi; gli ultimi quattro (fig. 5), molto ridotti, recano lateralmente un piccolo dente; l'articolo terminale (fig. 5), lungo più del doppio del penultimo,



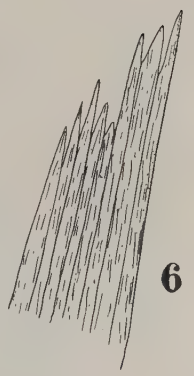
2



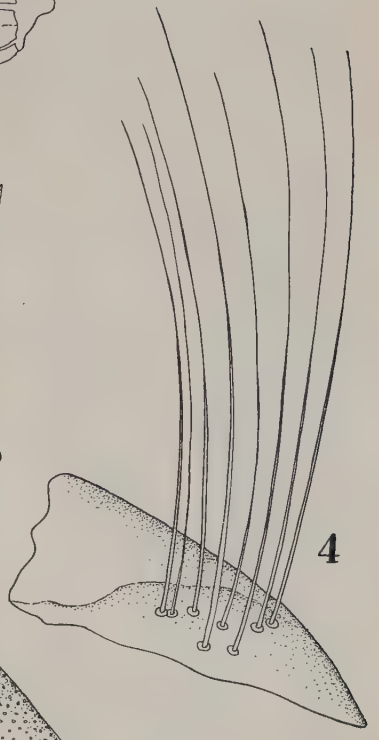
3



5

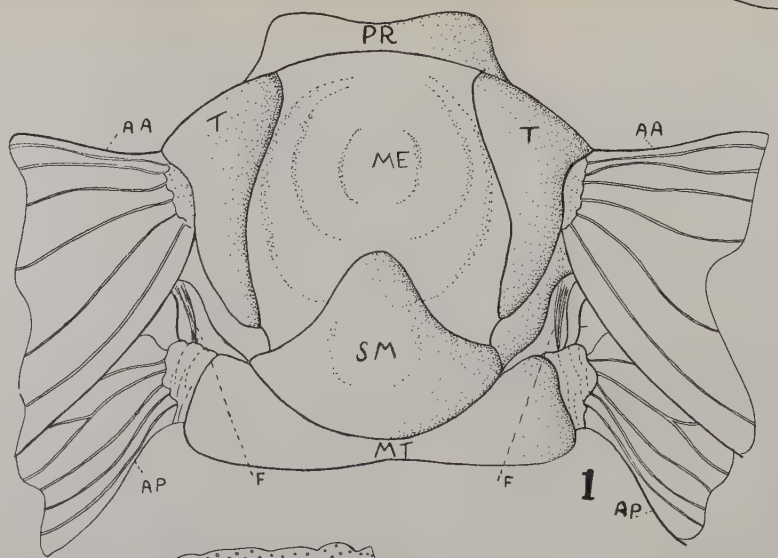


6



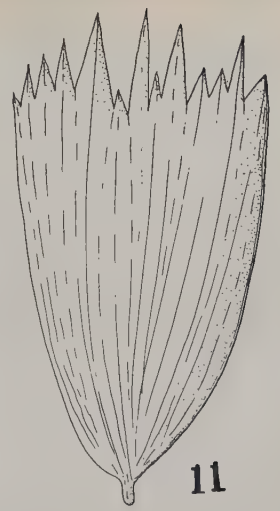
4

7

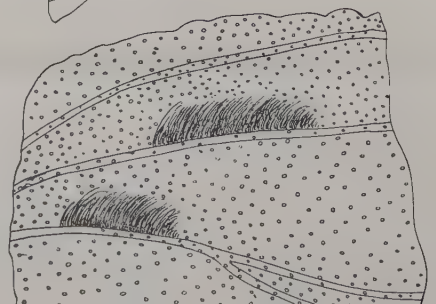


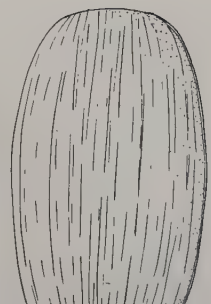
1

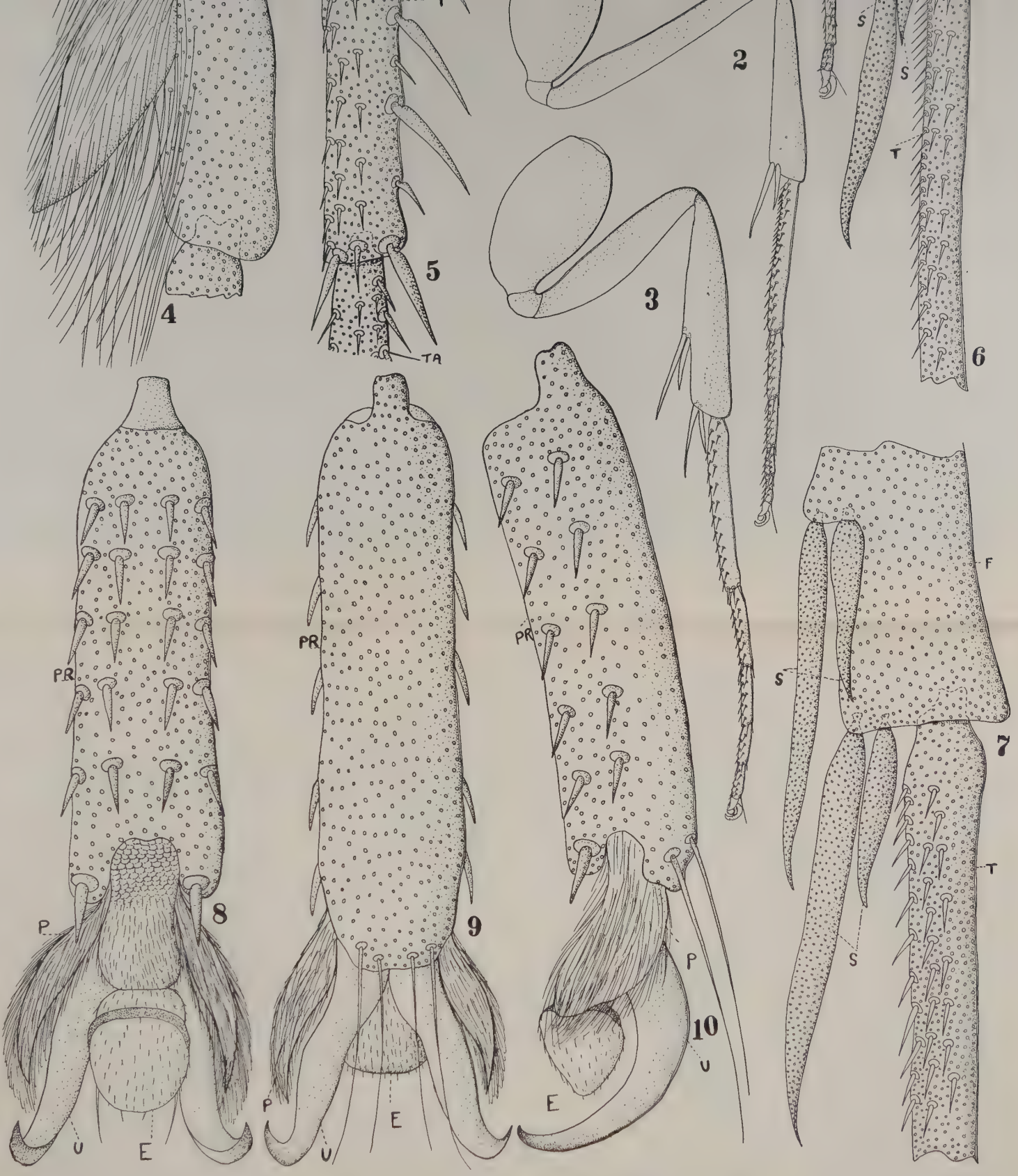
10



11







Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.: torace della femmina e del maschio.

1) zampa del primo paio; 2) zampa del secondo paio; 3) zampa del terzo paio; 4) tibia con sperone della zampa del primo paio; 5) primo articolo del tarso della zampa del primo paio; 6) tibia con un paio di speroni della zampa del secondo paio; 7) parte inferiore della tibia e parte superiore del primo articolo del tarso con due paia di speroni della zampa del terzo paio; 8–9–10) pretarso della zampa del primo paio visto dal dorso, dal ventre e di fianco.

F. = femore; T. = tibia; TA. = tarso; S. = sperone; PR. = pretarso; P. = pulvilli; U. = unghia; E. = empadio.

termina con un pennello di lunghi peli. Si notano, inoltre, piccoli processi subconici sul margine anteriore degli articoli mediani (fig. 4) e numerosi sensilli a forma di lunghi e robusti peli distribuiti su tutti gli articoli, particolarmente su quelli basali.

Labbro superiore (fig. 6) trasverso, allungato, bene distinto in tre lobi. I due lobi piliferi sono molto rilevati e ricoperti alla base di lunghe setole brune che formano due pennelli rivolti verso la parte mediana del labbro. Il lobo mediano, poco rilevato, ha forma subtriangolare e presenta la superficie dorsale ricca di spinette.

Mandibole (fig. 7) discretamente sviluppate, di forma subtrapezoidale.

Mascelle del primo paio con i cardini e gli stipiti distinti, con i lobi interni nulli e con quelli esterni allungati a costituire la proboscide o spiritromba. Questa è sviluppatissima, sette volte più lunga del capo, allo stato di riposo avvolta a spira e nascosta in una profonda cavità situata al di sotto del capo. Sulla superficie esterna, nel tratto terminale, si rinvengono numerosi sensilli (fig. 9) costituiti (fig. 10) di una area di cuticola sottile su cui sono impiantati i due articoli dei quali il primo ha forma di una piccola ampolla e il secondo di un esile bastoncino. I palpi mascellari (fig. 8) sono monoarticolati, claviformi, forniti all'estremità di setole lunghette, brune.

Labbro inferiore con submento breve e mento brevissimo. I palpi labiali (fig. 11) sono bene sviluppati, costituiti di tre articoli dei quali il primo è allungato, di forma subtriangolare e più corto del secondo; questo, più lungo di tutti, è di forma subglobosa, molto arrotondato nella parte inferiore; il terzo, piccolissimo, simile per la forma ad un porro, porta all'estremità un sensillo ampullaceo (fig. 12).

Torace

(tavole III e IV)

Protorace (tav. III, fig. 1) ridotto, con patagi subrettangolari, ricoperti quasi del tutto da folte squame brune.

Mesotorace (tav. III, fig. 2) sviluppatissimo, convesso nella parte dorsale, poco concavo in quella ventrale con tegule (tav. III, fig. 7) allungate, subtriangolari, ricche di lunghi peli. Lateralmente al mesotorace è disposto il primo paio di ali.

Metatorace (tav. III, fig. 1), ridotto, allungato, reca lateralmente il secondo paio di ali.

Appendici del torace

(tavole III e IV)

Ali anteriori (tav. III, fig. 2). — Hanno forma subtriangolare con il margine anteriore o costale rettilineo, il margine esterno o distale poco curvo e il margine posteriore o anale curvo e sinuoso verso l'angolo anale.

La venatura costale (C) bene distinta, termina alla metà circa del margine anteriore; la venatura subcostale (SC) parallela per la prima metà alla venatura costale, si divide in quattro rami (SC_1, SC_2, SC_3, SC_4) che terminano sul margine anteriore e sulla sommità del margine esterno; le venature radiali (R_1, R_2, R_3) decorrono parallele e terminano ad eguale distanza sul margine esterno; le venature mediane (M_1 e M_2) sono anch'esse parallele e terminano ad eguale distanza sul margine esterno; la venatura cubitale (CU) molto sottile e poco distinta termina sulla parte inferiore del margine esterno; delle venature anali (A) è distinguibile soltanto la prima (A_1) che termina all'angolo distale.

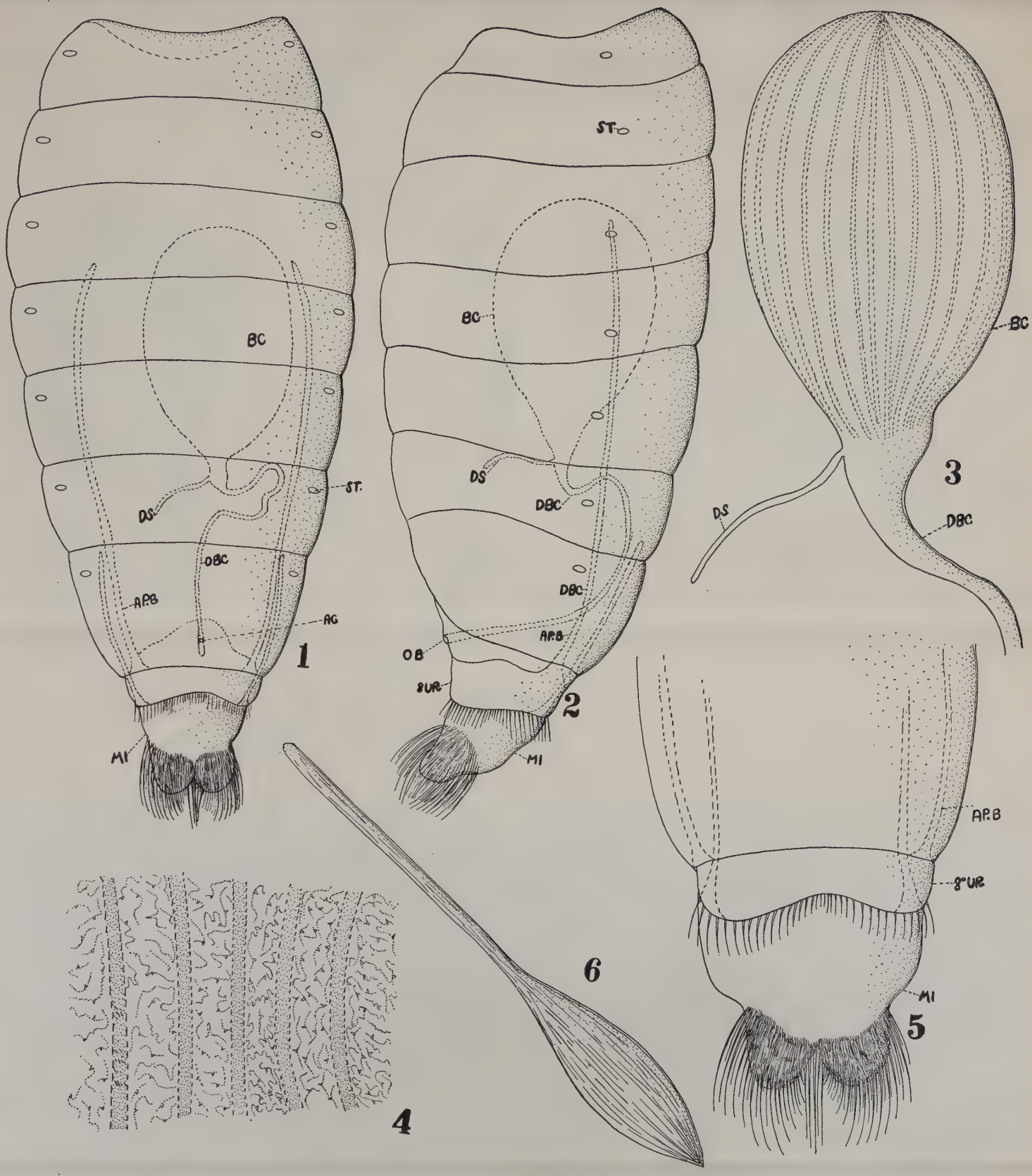
Ali posteriori (tav. III, fig. 3). — Si presentano di forma largamente subtriangolari con il margine anteriore quasi rettilineo e incurvato verso l'angolo omerale, il margine esterno più curvo e quello posteriore, curvo e leggermente sinuoso.

Le venature costale (C) e subcostale (SC) sono fuse (C + SC) e terminano alla sommità del margine esterno; la venatura radiale (R) è bene distinta, decorre unica nella prima metà dell'ala per poi dividersi in tre rami (R_1, R_2 e R_3) che terminano ad eguale distanza sul margine esterno; le venature mediane (M_1, M_2, M_3) terminano anch'esse ad eguale distanza sul margine esterno; la venatura cubitale (CU) parallela alla venatura M_3, termina quasi all'angolo distale; la venatura anale (A) decorre intera per un breve tratto alla base dell'ala per poi dividersi in due esili rami (A_1 e A_2) che terminano sul margine posteriore.

Il frenulo dell'ala femminile (tav. III, fig. 4) è costituito di 8 lunghe setole di eguale lunghezza e spessore; il frenulo dell'ala maschile (tav. III, figg. 5 e 6) è formato, invece, di una robusta setola risultante dalla fusione di molte altre.

Le ali anteriori presentano, inoltre, sulla faccia inferiore subcostale e submediana gruppi di brevi setole (tav. III, figg. 8 e 9) formanti un ostacolo posteriore al frenulo.

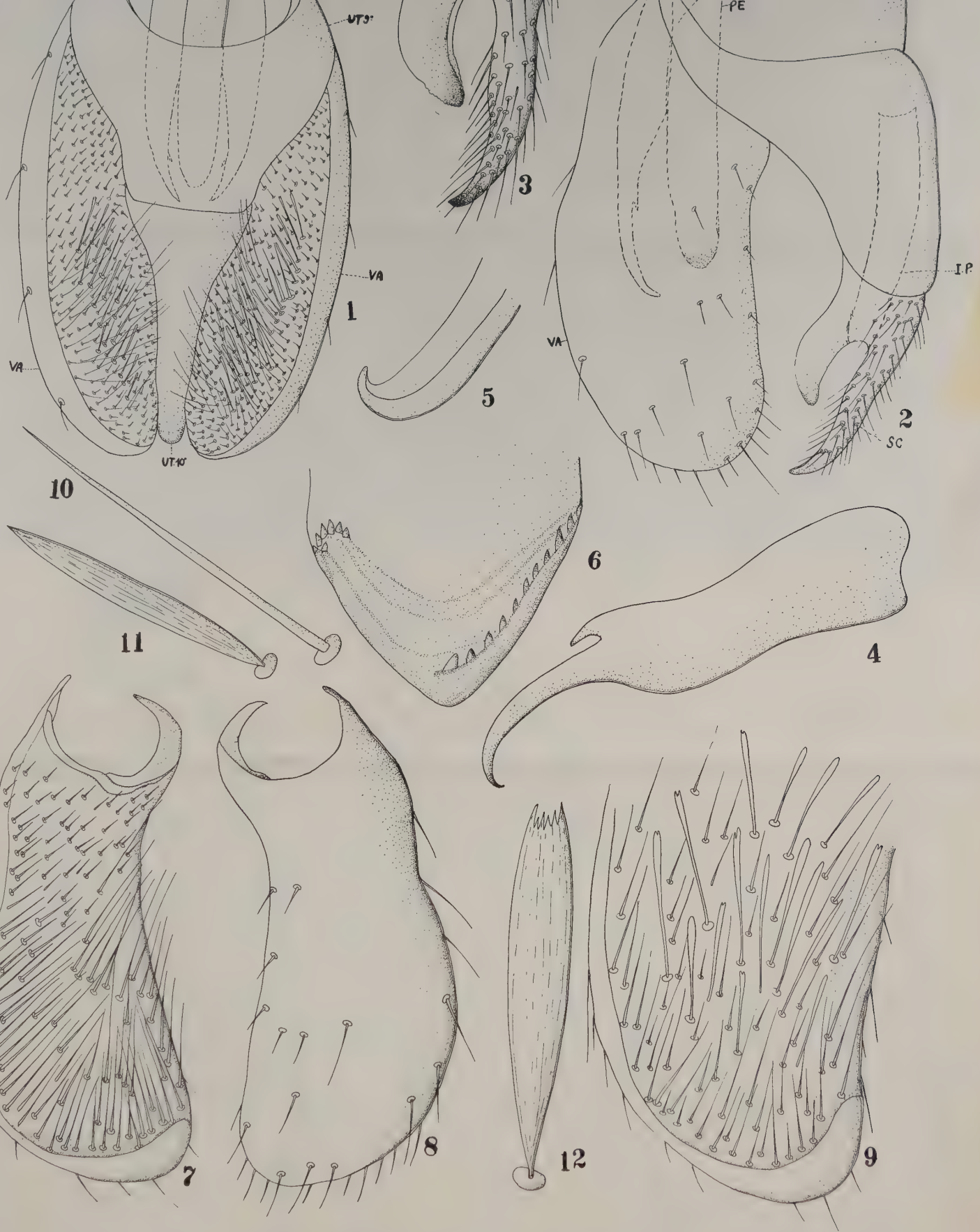
Le ali sono completamente ricoperte di larghe squame di varia forma, trapezoidali, coniche, triangolari e di diverse dimensioni (tav. III figg. ....).



Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.: femmina.

1–2) addome visto dal dorso e di lato; 3) borsa copulatrice; 4) particolare della parete della stessa; 5) estremità dell'addome vista dal dorso; 6) squama dell'addome.

APB = apostema bacilliforme; BC = borsa copulatrice; DC = dotto spemofilo; DBC = dotto della borsa copulatrice; AG = apertura genitale; ST = stigma; OB = ostium bursae.



Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.: maschio.

1–2) apparato copulatore isolato e visto dal dorso e di fianco; 3) 10° urotergite; 4) paramero; 5) estremità dello stesso; 6) estremità del pene; 7–8) valva vista dal dorso e dal ventre; 9) estremità inferiore della stessa; 10) setola della faccia interna della valva; 11–12) squame di diversa forma della faccia interna della valva.

P = pene; CE = canale iaculatore; V = valva; VT 9° = 9° urotergite; VT 10° = 10° urotergite.

Zampe (tav. IV). — Sono bene sviluppate, simili fra loro, aumentanti in grandezza da quelle dal 1° a quelle del 3° paio.

Zampe anteriori (fig. 1). — Presentano l'anca robusta, di forma tronco-conica larga due volte la massima larghezza del femore; il trocantere brevissimo e robusto; il femore di forma subcilindrica, lungo quasi tre volte l'anca; la tibia di forma subcilindrica, lunga poco meno del femore; il tarso di cinque articoli dei quali il primo è lungo quanto tutti gli altri messi assieme; il pretarso (figg. 8, 9 e 10), leggermente più lungo dell'ultimo articolo del tarso, porta all'estremità gli organi adesivi costituiti di due robuste unghie bene arcuate e acute all'apice, di due pulvilli laterali membranosi, rivestiti di peli e disposti fra le unghie, di un empodio in parte chitinizzato e in parte membranoso e di setole empodiali.

Le zampe di questo paio presentano due apparecchi di toletta o di pulizia disposti rispettivamente sulla faccia interna della tibia e sul primo articolo del tarso. Il primo apparecchio (fig. 4) è costituito di un grosso sperone ricco di peli e di setole e di un complesso di lunghissimi peli formanti una sorta di soffice spazzola; il secondo apparecchio (fig. 5) risulta formato di numerose spine molto robuste, falciformi, ricurve e terminanti a punta.

Zampe medie (fig. 2). — Sono caratterizzate dal femore lungo circa due volte quello delle zampe del terzo paio e da due speroni (fig. 6) disposti all'estremità distale della tibia. Lo sperone esterno è lungo circa il doppio di quello interno ed entrambi terminano con una punta ricurva.

Zampe posteriori (fig. 3). — Presentano il femore poco più lungo di quello delle zampe anteriori e molto più breve di quello delle zampe medie e due paia di speroni (fig. 7) disposti rispettivamente sulla parte mediana e inferiore della tibia e terminanti a punta.

Tutti gli articoli delle zampe sono ricoperti di peli che si fanno più robusti verso il margine esterno di ciascun articolo.

Addome

(tavole V e VI)

Femmina (tav. V, figg. 1 e 2). — Di forma subovale, risulta costituito di 9 segmenti bene distinti oltre quello anale. I segmenti presentano una larghezza crescente dal 1° al 5° e decrescente da questo all'ultimo.

Il 7° urite ha forma di tronco di cono e in esso si trovano invaginati parte dell'8° e parte del 9° urite. L'8° urite, ridotto, bene chitinizzato, presenta il margine posteriore incavato e fornito di lunghe e strette squame e lateralmente due apodemi bacilliformi. Il 9° urite (fig. 5) risulta costituito di due lobi laterali curvi uniti nella parte mediana da una membrana e fittamente ricoperti di peli e di setole molto sviluppate. Internamente, le facce laterali del 9° urite si prolungano in due apodemi bacilliformi lunghi e sottili. L'apertura genitale di copulazione (*ostium bursae*) si apre nella parte centrale dell8° urite, in una zona maggiormente chitinizzata e più ricca di peli. La borsa copulatrice (fig. 3) è abbastanza sviluppata, rivestita internamente di piccoli rialzi chitinosi e esternamente di fittissime, microscopiche rughe (fig. 4).

Maschio (tav. VI). — Presenta l'addome simile a quello della femmina ma più piccolo e più snello. L'apparato copulatore (figg. 1 e 2), invaginato in parte nel 7° e nell'8° urite, è bene sviluppato con lo scaphium (fig. 3) allungato, ricurvo all'estremità posteriore e ricco di lunghi peli e di robuste setole; il tegumen in parte chitinizzato e in parte membranoso; il saccus poco sviluppato; le valve (figg. 7, 8 e 9) allungate, con il margine distale ricco di peli ricurvi e con la superficie interna rivestita di fitte setole e di lunghi peli rivolti obliquamente in avanti (figg. 10, 11 e 12); i parameri (figg. 4 e 5) ricurvi e uncinati; il pene allungato, subcilindrico, maggiormente chitinizzato e fornito di denti all'estremità distale (fig. 6).

Uovo

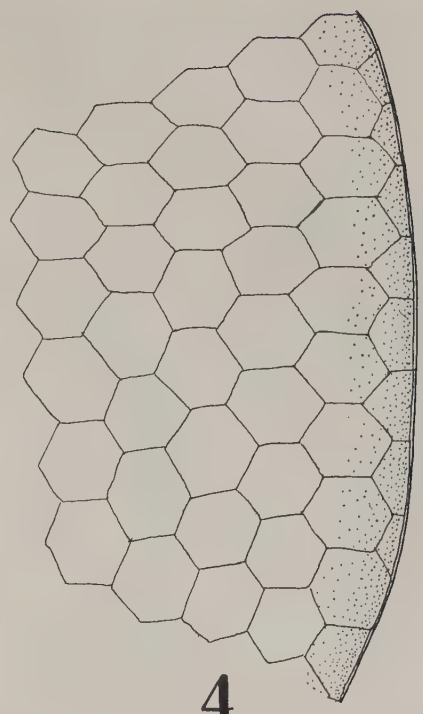
(tavola VII)

È di forma subovale, leggermente convesso, più lungo che largo, coi due poli leggermente arrotondati e con la superficie costituita di faccette esagonali più larghe nella parte centrale, più strette in quelle laterali.

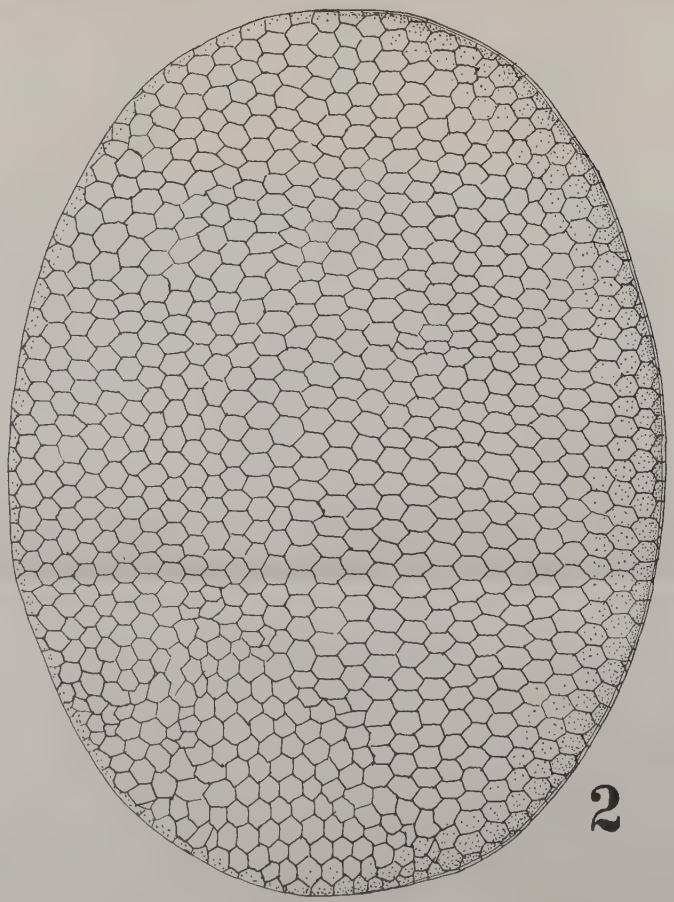
Si presenta colorato in verde pallido appena deposto; in seguito, durante il suo sviluppo, assume una colorazione giallastra fino a diventare di colore bianco sporco al momento della schiusura della larvetta.

L'uovo è lungo in media 1 cm e largo, sempre in media, 0,8 mm.

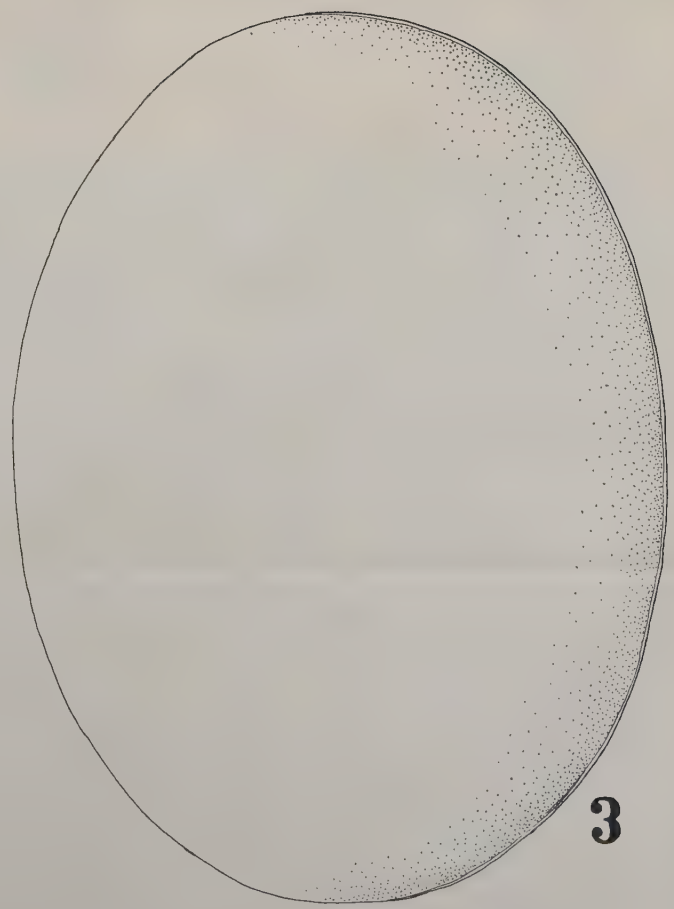
1



4



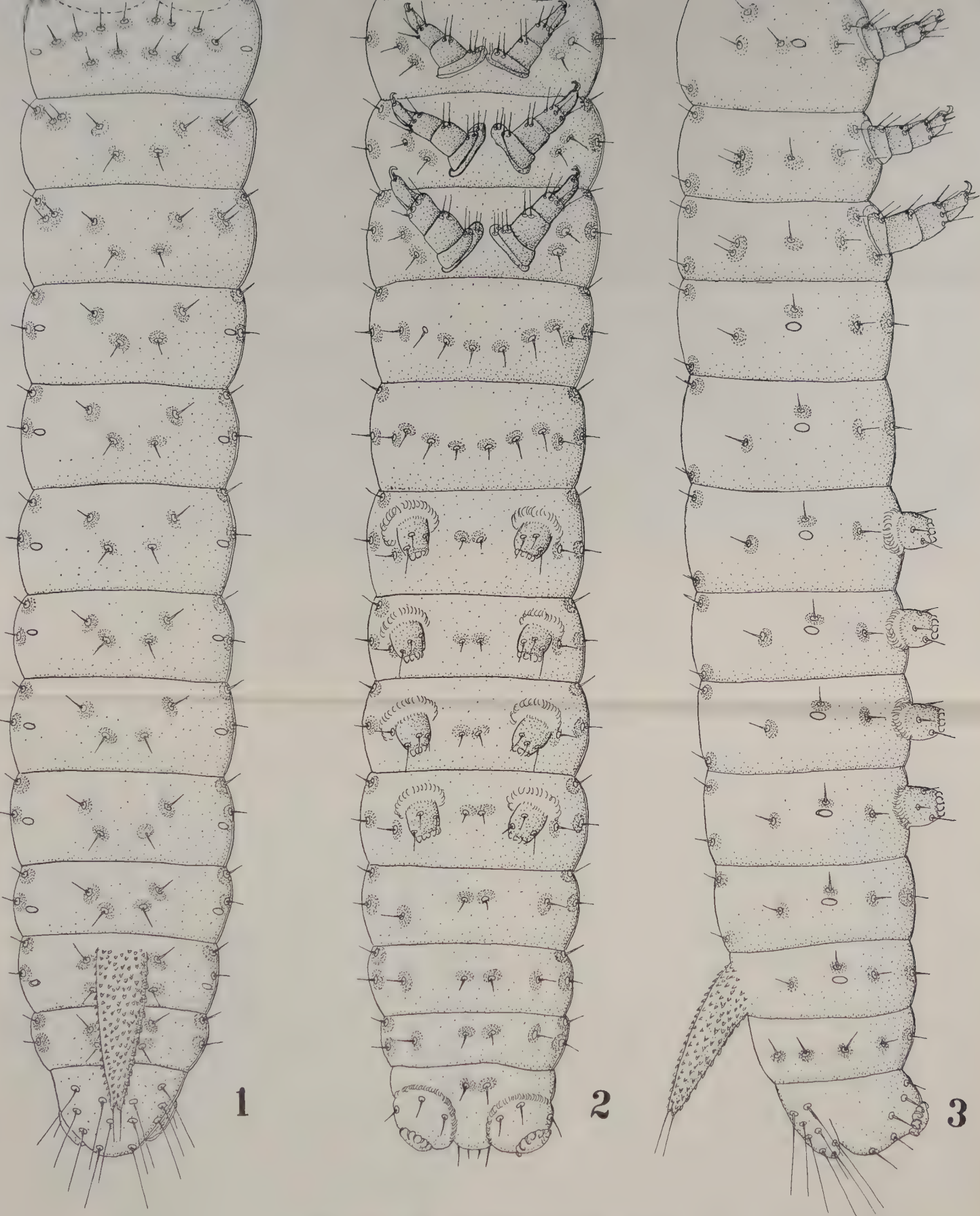
2



3

TAVOLA VII

Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.: uovo.



Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.: larva neonata.

1-2-3) larva neonata vista dal dorso, dal ventre e di lato.

Larva neonata

(tavole VIII e IX)

Il corpo della larva neonata (tav. VIII, figg. 1, 2 e 3) si presenta di forma subcilindrica, convessa al dorso, pianeggiante al ventre, colorato in giallo verde più o meno intenso.

L'epicranio è bruno, il labbro superiore e il clipeo di colore bianco sporco, le mandibole brune, le mascelle e il labbro inferiore brune orlate di bianco, le antenne di colore giallo, le setole e i peli bruni, le aree dei tubercoli piliferi bruni, lo scudo protoracico leggermente più scuro del resto del torace, le regioni membranose di colore bianco sporco, il cornetto addominale bruno con l'estremità distale più chiara.

La larva neonata è lunga, in media, 1,2 cm.

Capo

(tavola IX)

Epicranio (figg. 1 e 2) poco più lungo che largo, presenta sei ocelli per lato e le seguenti setole: 4 frontali, 4 clipeali, 24 dorsali, 12 per lato, 10 ventrali, 5 per lato. È fornito inoltre, di due sensilli circolari disposti nella parte mediana del clipeo, di sei sensilli circolari dorsali e di quattro sensilli circolari ventrali.

Appendici del capo

(tavola IX)

Antenne (fig. 10) poco sviluppate, risultano costituite di tre articoli dei quali il primo è il più grande e il terzo, il più piccolo. Sul secondo articolo sono impiantate due setole delle quali l'esterna è lunga quanto tutta l'antenna e l'interna, circa la metà della precedente. Sullo stesso articolo si rinvengono due sensilli digitiformi e un sensillo placoideo. Sul terzo articolo sono disposti due sensilli digitiformi e quattro piccole setole.

Labbro superiore (figg. 4 e 5) trilobato, fornito al dorso di 12 setole e di due sensilli circolari e al ventre di 6 setole spiniformi e di due sensilli circolari.

Mandibole (fig. 6) bene chitinizzate e robuste, presentano sei denti dei quali i primi 4 sono i più sviluppati, un sensillo circolare e 2 setole al margine esterno.

Mascelle del primo paio con palpigero fornito di due setole e di un sensillo circolare; palpo mascellare di tre articoli dei quali il terzo termina con 7 piccoli sensilli allungati; lobo mascellare piccolissimo con due sensilli digitiformi e quattro setole.

Labbro inferiore (fig. ....) con palpi triarticolati.

Torace

(tavola IX)

Dei tre segmenti del torace, il protorace è il più sviluppato e il metatorace il più ridotto. Tutti i segmenti sono forniti di setole sorgenti da piccole placche brune (tav. VIII, figg. 1, 2 e 3).

Zampe (fig. 2). — Presentano 2 setole sulle anche, 2 setole subapicali sul femore, 4 setole sulla tibia, 3 setole spatiformi e una microsetola all'estremità distale del tarso.

Addome

(tavola IX)

Tutti i segmenti dell'addome sono ricchi di setole sorgenti, come quelle del torace, da piccole placche brune disposte come nelle figg. 1, 2 e3 della tav. VIII.

Le pseudozampe sono fornite di 3 setole, delle quali quella inferiore è lunga due volte le altre, e di una corona di uncini e di ventose.

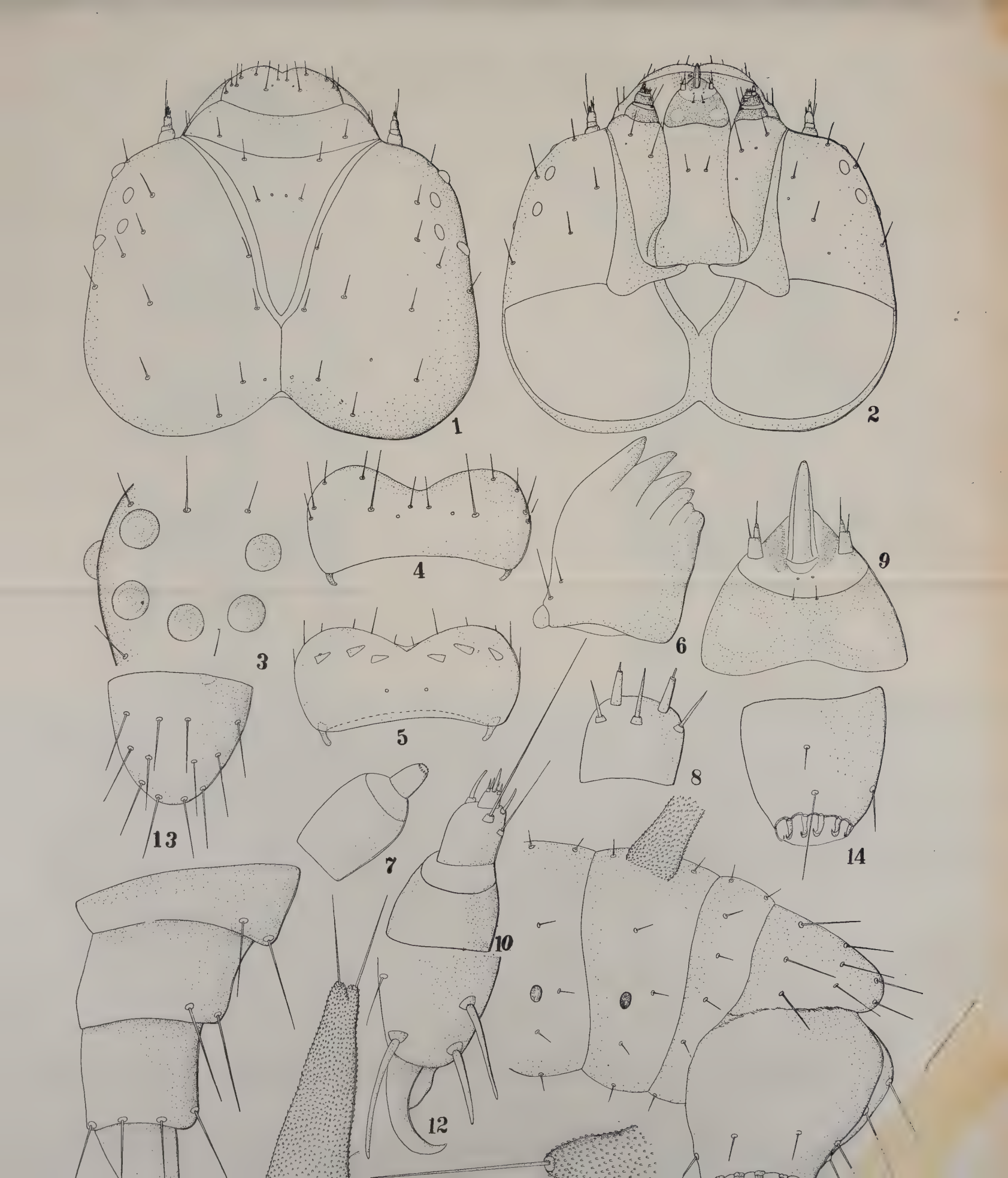
Le pseudozampe dell'ultimo paio presentano 8 setole e una corona di uncini.

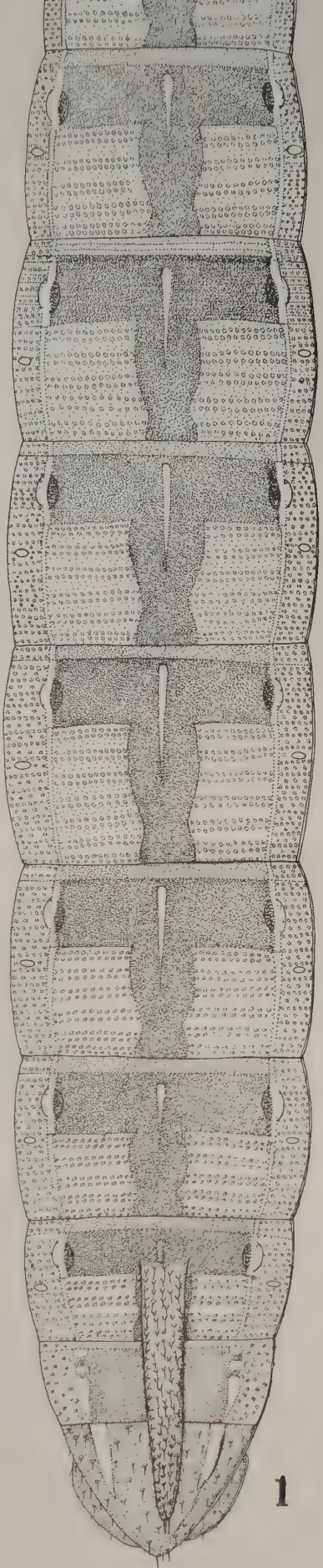
Larva matura

(tavole X, XI e XII)

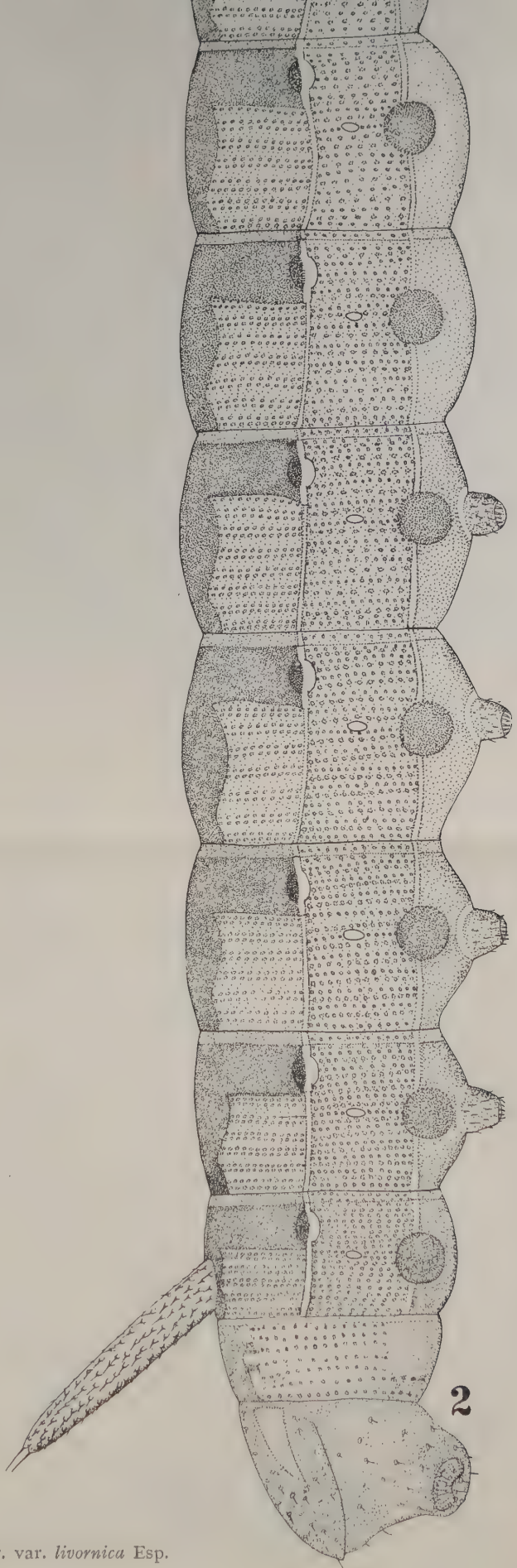
Il corpo è di forma subcilindrica, più stretto alle due estremità, più largo nella parte mediana, colorato diversamente a causa della grande variabilità che presenta la specie.

La forma che si rinviene più comunemente è la seguente.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
12
13
14



1



2

Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.

1–2) larva matura vista dal dorso e di fianco.

Corpo di color bruno, più scuro al dorso, più chiaro al ventre con capo nero o bruno, eccetto la sutura metopica. Il capo è ornato dorsalmente di tre macchie di color giallo o fulvo delle quali la centrale è più sviluppata delle altre due laterali. Le antenne sono di color giallo o fulvo; l'estremità del labbro superiore, delle mascelle e del labbro inferiore di color giallo o nocciola; gli ocelli chiari; le setole e i peli bruni.

Il torace e l'addome sono bruni, attraversati dorsalmente e lateralmente da fittissimi punti di color giallo solfo e interrotte nel mezzo di ciascun segmento da una macchia ocellare di colore rosa e da due fasce laterali di color giallo. Ciascun segmento del corpo presenta dorsalmente una larga macchia nera o molto bruna a forma di una T irregolare con al centro una piccola macchia lineare di color fulvo e, lateralmente, una piccola macchia ocellare di colore testaceo. Gli ultimi segmenti dell'addome sono bruni, ricoperti quasi del tutto di linee e di puntini gialli. Gli stigmi colorati in giallo o in ocroleuco, sono di forma allungata; il cornetto addominale è bruno con l'estremità distale più chiara; le zampe toraciche brune; le pseudozampe brune.

Il dermascheletro della larva presenta numerosissime rughe trasversali ad eccezione della parte dorsale di ciascun segmento.

A completo sviluppo, la larva presenta una lunghezza media del corpo di 70-80 mm.

Le larve raccolte durante il 1956, in provincia di Bari, hanno presentato un accentuatissimo polimorfismo riguardante le dimensioni, la forma e le colorazioni del loro corpo. Oltre la larva precedentemente descritta, sono state isolate le seguenti forme differenti (tav. XI):

1. — Fig. 1. — Capo bruno o nero con numerose macchie più chiare. Corpo bruno attraversato dorsalmente e lateralmente da fasce di colore giallo. Le fasce laterali sono interrotte nel mezzo di ciascun segmento da una macchia colorata in giallo. Numerosissimi punti gialli disposti in serie lineari coprono quasi del tutto il corpo della larva ad eccezione della parte ventrale.

2. — Fig. 2. — Capo nero o bruno con macchie cremee. Corpo nero o bruno attraversato dorsalmente da due strette fasce di colore giallo alternate da una mediana di colore rosa. Per il resto, la larva è simile alla precedente.

3. — Fig. 3. — Capo nero o bruno. Corpo simile a quello delle due larve precedenti tranne la presenza al dorso di due sole fasce di colore giallo.

4. — Fig. 4. — Capo nocciola o baio. Corpo di colore verde con una larga fascia mediana dorsale di colore verde pallido, due fasce laterali di colore rosa e due fasce latero-ventrali di colore grigio-verde. Lateralmente al corpo decorrono numerose linee formate di puntini gialli.

5. — Fig. 5. — Capo nero o bruno. Corpo bruno con due strette fasce longitudinali dorsali di colore giallo interrotte nella parte superiore di ciascun segmento da una macchia ovale di color rosa e giallo. Per il resto, la larva è simile a quella descritta al n. 1.

6. — Fig. 6. — Capo color nocciola o baio. Corpo di colore verde attraversato nella parte mediana del dorso da una larga fascia di colore verde chiaro e da due linee laterali di colore rosa. Nella parte superiore di ciascun segmento si allargano due macchie ocellari di color verde chiaro circondate da un alone di color giallo. Per il resto, la larva è simile alla precedente.

Capo

(tavola XII)

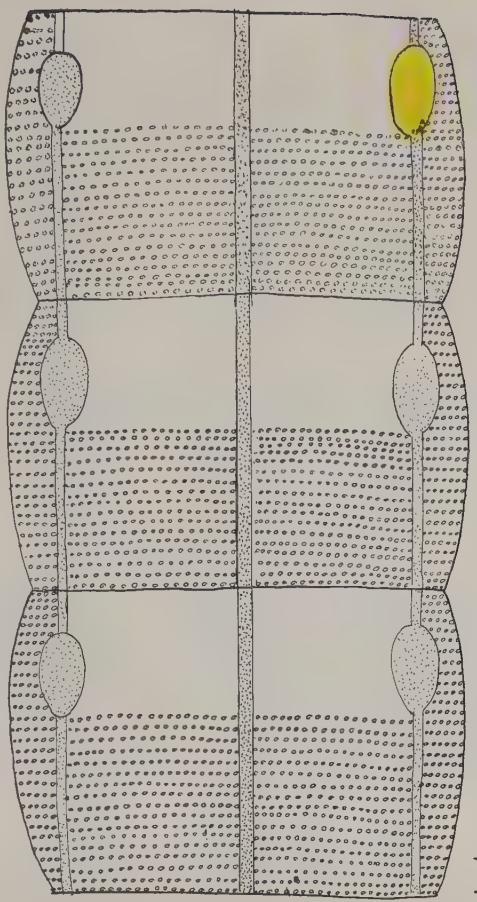
Epicranio (figg. 1 e 2). — Si presenta poco più largo che lungo con il vertice poco prominente e con le due superficie laterali arrotondate. È fornito di sensilli circolari, di peli e di setole che si vedono nelle figg. 1 e 2.

Ocelli. — Sono in numero di sei per lato disposti quattro al dorso e due al ventre.

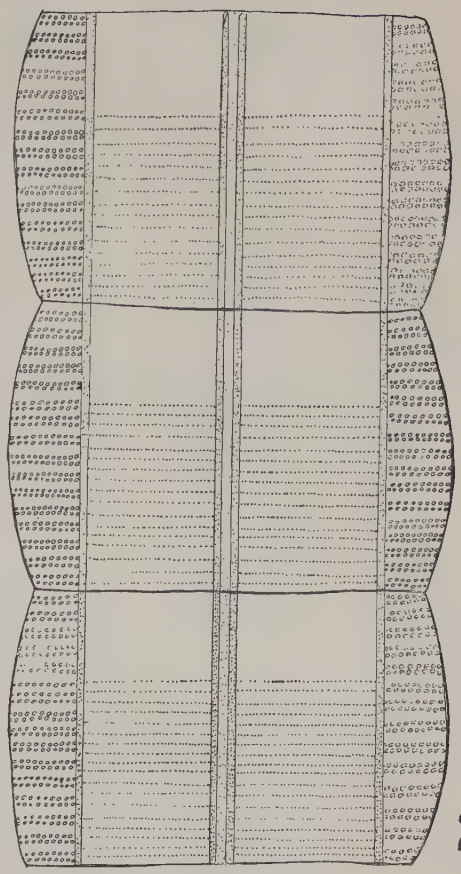
Clipeo (fig. 8). — Trasverso, di forma triangolare irregolare, leggermente concavo nella parte superiore, porta numerose setole di diversa grandezza e due piccoli sensilli circolari.

Chetotassi. — È rappresentata da numerosi peli e da setole di varia dimensioni.

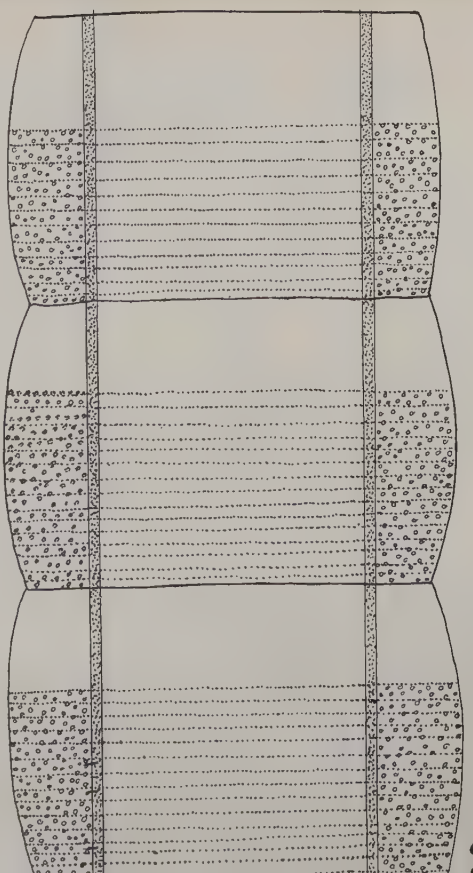
Tentorio. — Risulta costituito di due stretti processi allungati che si congiungono in un unico sclerite presso il margine anteriore del foro occipitale.



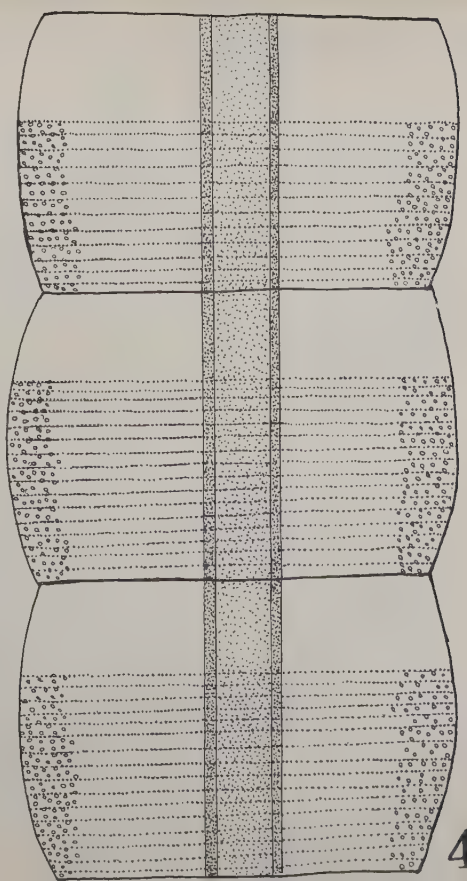
1



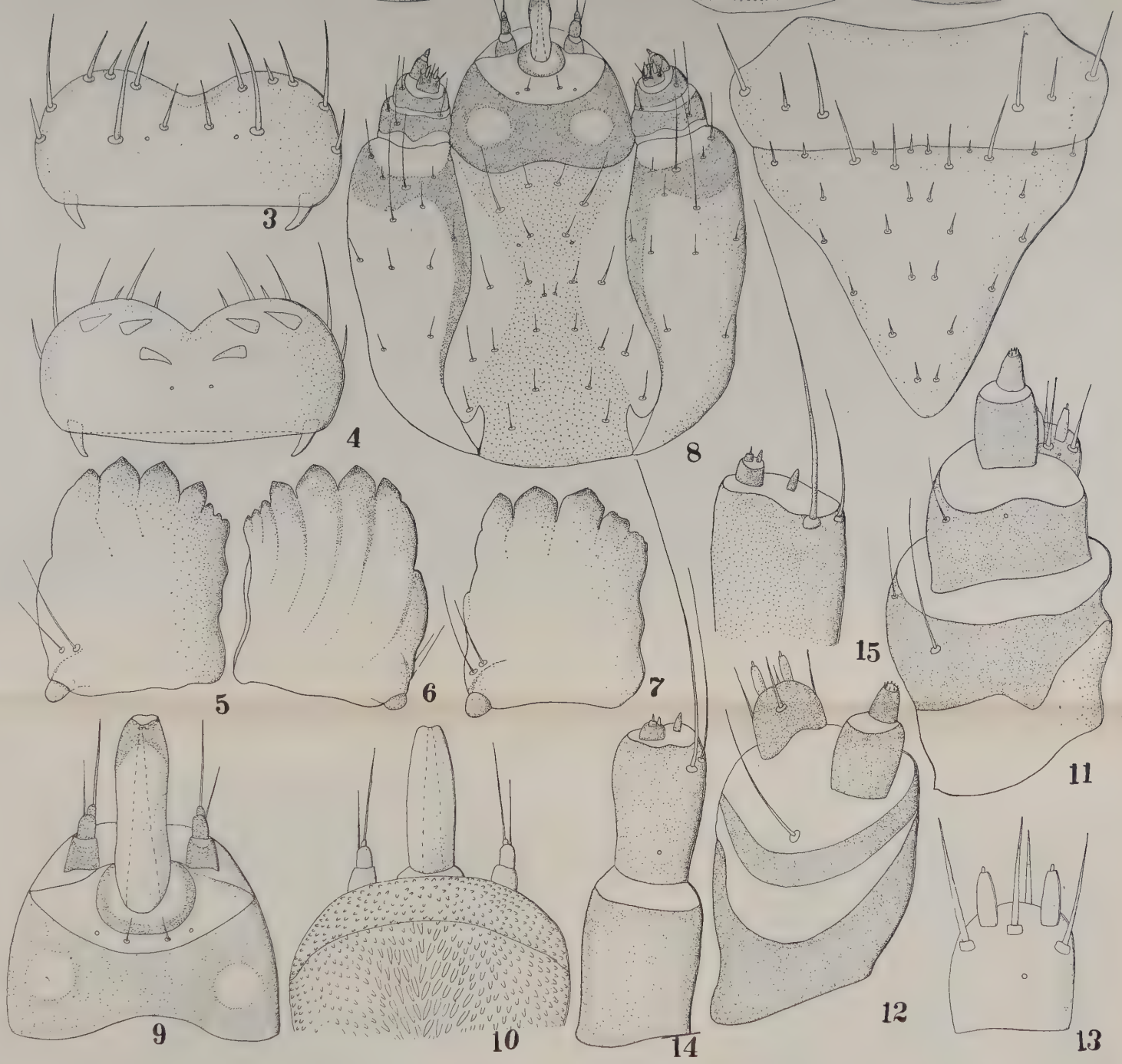
2



3



4



Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.: larva matura.

1–2) capo visto dal dorso e dal ventre; 3–4) labbro superiore dal dorso e dal ventre; 5–6–7) mandibole dal dorso e dal ventre; 8) mascelle del primo e del secondo paio; 9–10) labbro inferiore dal dorso e dal ventre; 11–12) mascella del primo paio, vista dalla faccia dorsale e da quella ventrale; 13) lobo della mascella del primo paio; 14) antenna; 15) estremità della stessa.

Appendici del capo

(tavola XII)

Antenne (figg. 14 e 15). — Risultano composte di tre articoli dei quali il primo ha forma subcilindrica, lungo due volte circa il secondo; il secondo, di forma subconica, porta lateralmente due setole e un sensillo circolare; il terzo molto ridotto, di forma conica, arrotondato all'estremità, è fornito di due sensilli digitiformi e di una microsetola.

Labbro superiore (figg. 3 e 4). — Di forma trapezoidale irregolare, lungo più di due volte la sua massima larghezza, presenta un'insenatura mediana e due lobi laterali prominenti ed arrotondati. Dorsalmente si notano 12 setole distribuite sei per lato e due sensilli circolari mediani; ventralmente sono disposte sei piccole formazioni spinose sclereficate, 3 per lato e due sensilli circolari mediani.

Mandibole (figg. 5, 6 e 7). — Celate quasi del tutto sotto il clipeo e il labbro superiore, sono bene sviluppate, robuste, con il margine dentario diviso in quattro denti acuti e taglienti dei quali il 2 e il 3 sono più sviluppati e in altri tre molto più ridotti e poco distinti. Ciascuna mandibola porta verso la parte mediana del margine esterno un accenno di dente e, in prossimità del condilo, due setole di diversa grandezza e un piccolo sensillo circolare.

Mascelle del primo paio (figg. 11, 12 e 13). — Presentano cardine e stipite poco distinti; palpigero ricco di numerose setole; palpo mascellare di tre articoli dei quali il primo, più sviluppato degli altri, porta tre robuste setole, il secondo due setole e il terzo, molto più piccolo, 7-8 piccoli sensilli apicali. Il lobo mascellare, brevissimo, di forma tronco-conica, arrotondato all'estremità, porta due sensilli digitiformi terminanti ciascuno con un piccolo pelo e quattro robuste setole disposte a guisa di corona.

Mascelle del secondo paio (figg. 9 e 10). — Costituiscono il labbro inferiore il quale ha forma tronco conica ed è fornito alla base di due microsetole e di due sensilli circolari. I palpi labiali sono di tre articoli dei quali il primo, più svilupato di tutti gli altri, è di forma subtrapezoidale, il secondo di forma cilindrica porta lateralmente una setola lunghetta e il terzo, piccolissimo, di forma anch'esso cilindrica, termina con una setola lunghetta.

Torace

(tavola XIII)

Dei tre segmenti del torace, il protorace è il più piccolo e il mesotorace il più sviluppato. Il pronoto presenta la placca tergale molto sviluppata (fig. 1), bene chitinizzata e di colore più scuro del resto del corpo.

Il dermascheletro è fittamente rialzato in minutissimi, microscopici porri ed è ricco di numerose microsetole e di piccoli peli (fig. 2).

Zampe (fig. 3). — Presentano l'anca bene sviluppata e chitinizzata, più larga nella parte anteriore, più stretta in quella posteriore, trocantere piccolo, a forma di anello, femore robusto e di forma subcilindrica, tibia di forma subconica, tarso di forma tronco conica, pretarso composto di una sola unghia bene sviluppata, appuntita e leggermente ricurva all'estremità (fig. 4).

Tutti gli articoli delle zampe sono ricchissimi di peli e di setole di diverse dimensioni.

Il cornetto addominale ha forma conica, è ricco di numerosi peli che sorgono da piccole basi rialzate e termina con due tubercoletti da ciascuno dei quali sorge una lunga setola (fig. 12).

Addome

(tavola XIII)

L'addome è costituito di 10 uriti che aumentano di lunghezza dal 1° al 7° e diminuiscono dal 7° al 10°.

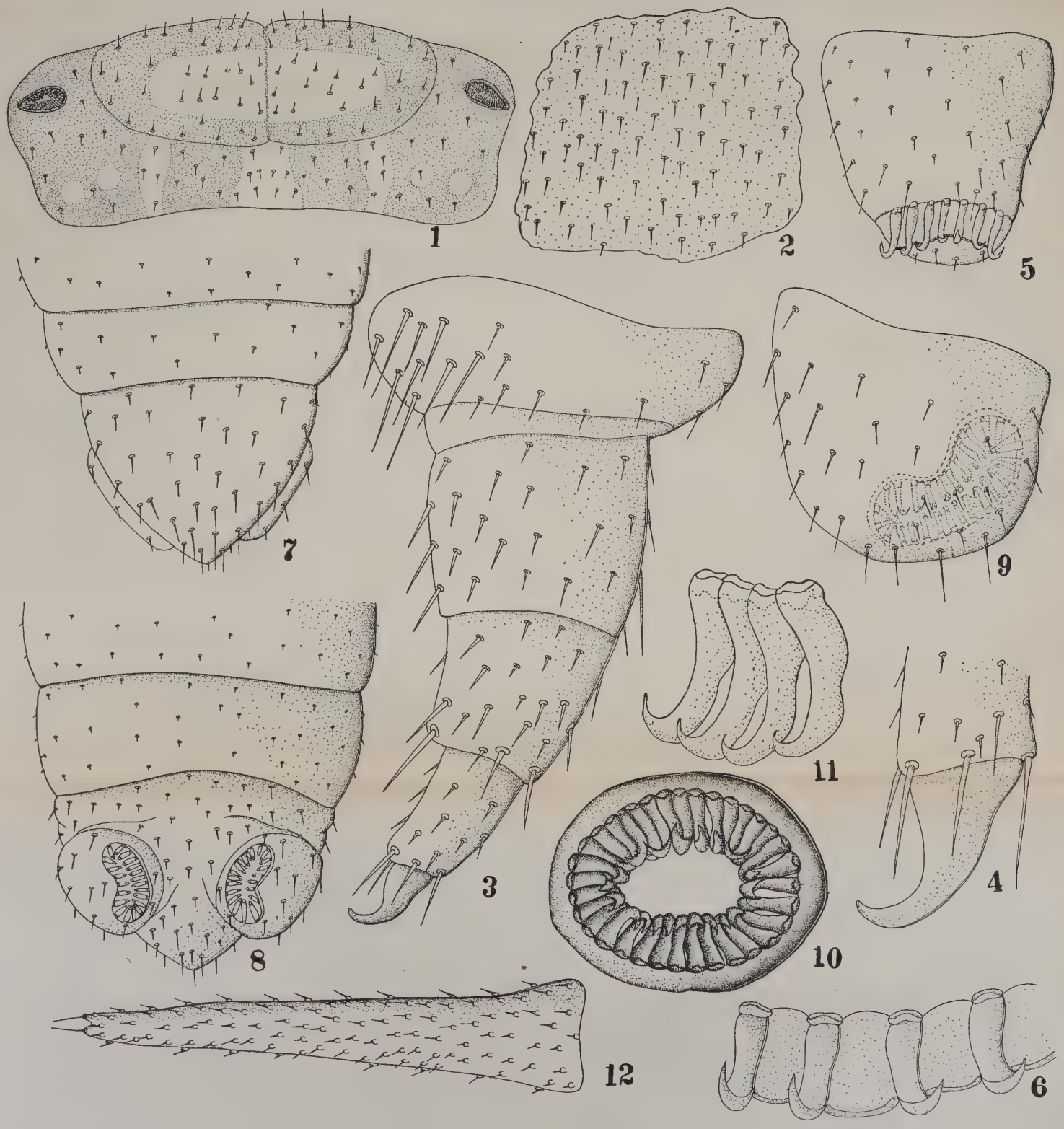
Tutti i segmenti sono ricchissimi di microsetole e di piccoli peli.

Le pseudozampe, disposte al 3°, 4°, 5°, 6° e 10° segmento, hanno forma subcilindrica (fig. 5) presentano numerose setole e terminano con una corona di uncini (figg. 6, 9, 10, 11) bene sviluppati, ricurvi all'estremità e di robuste ventose. Il numero degli uncini varia da individuo ad individuo, da un minimo di 35 ad un massimo di 40.

Bozzolo

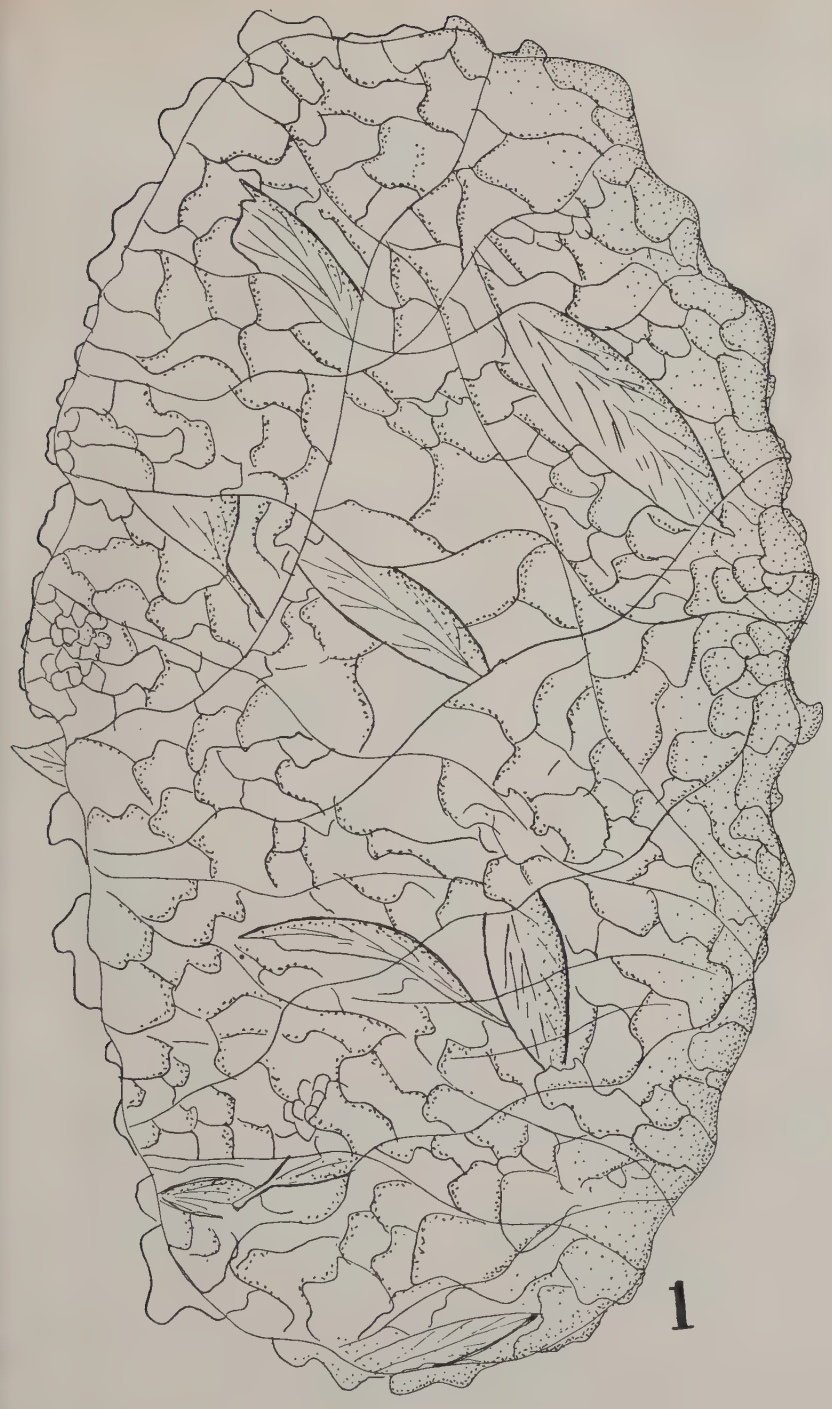
(tavola XIV)

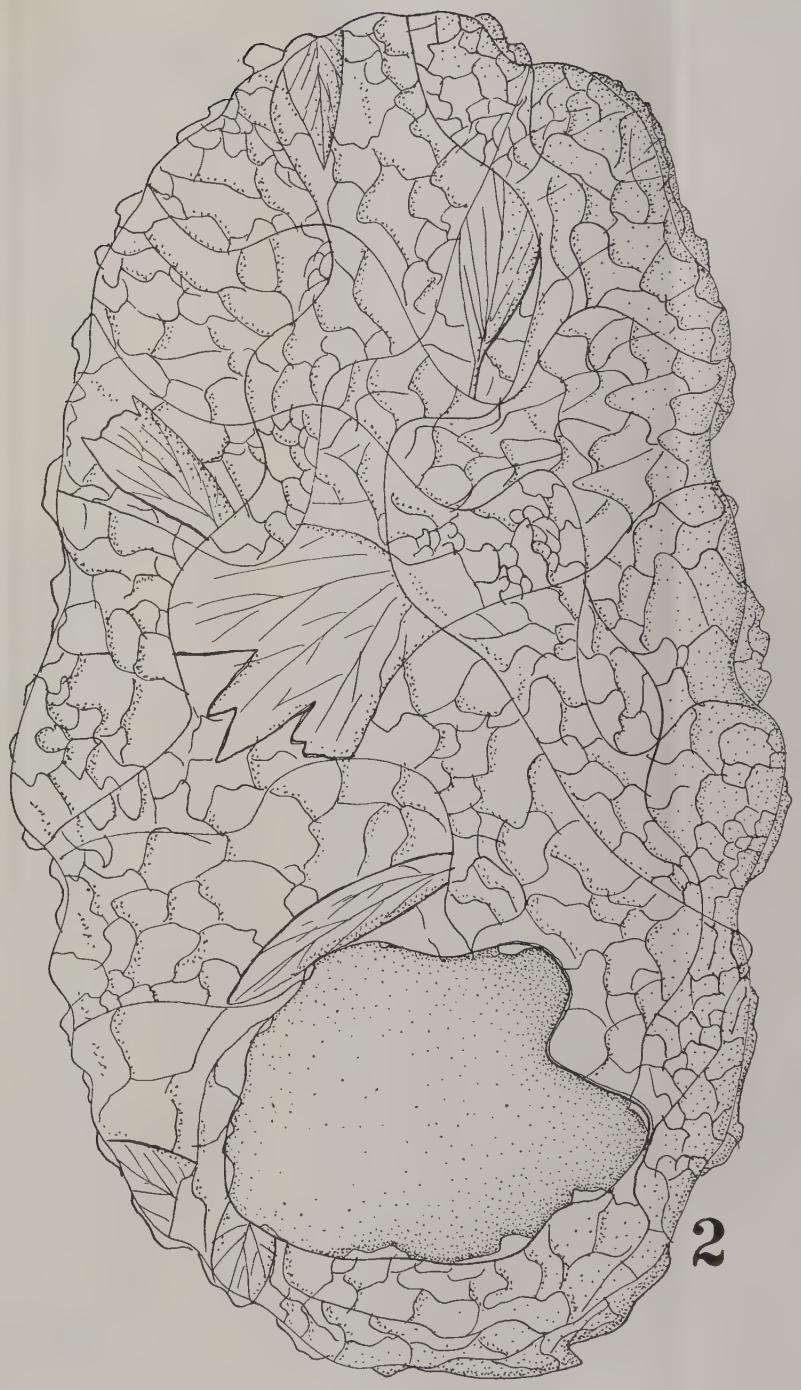
Il bozzolo, di forma subovale o subrotondeggiante, di dimensioni poco maggiori della crisalide, risulta costituito di cacherelli, terra impastata, foglie secche e radi fili sericei. Si presenta colorato in marrone o in bruno ed è tanto spesso da non lasciare vedere per trasparenza la crisalide.

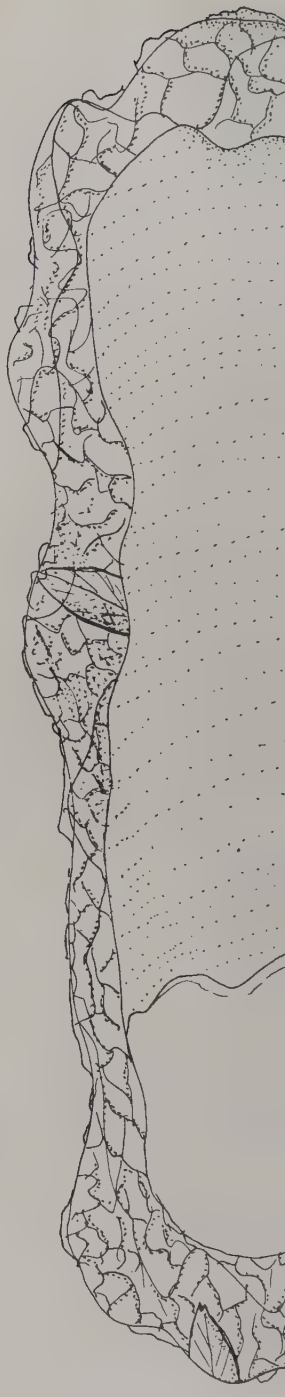


Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.: larva matura.

1) pronoto con scudo protoracico; 2) particolare del dermascheletro della larva; 3) zampa del secondo paio; 4) estremità della stessa; 5) pseudozampa del terzo paio; 6) uncini con ventose della pseudozampa del primo paio; 7–8) estremità della larva vista dal dorso e dal ventre; 9) pseudozampa dell'ultimo segmento dell'addome; 10–11) uncini della stessa.

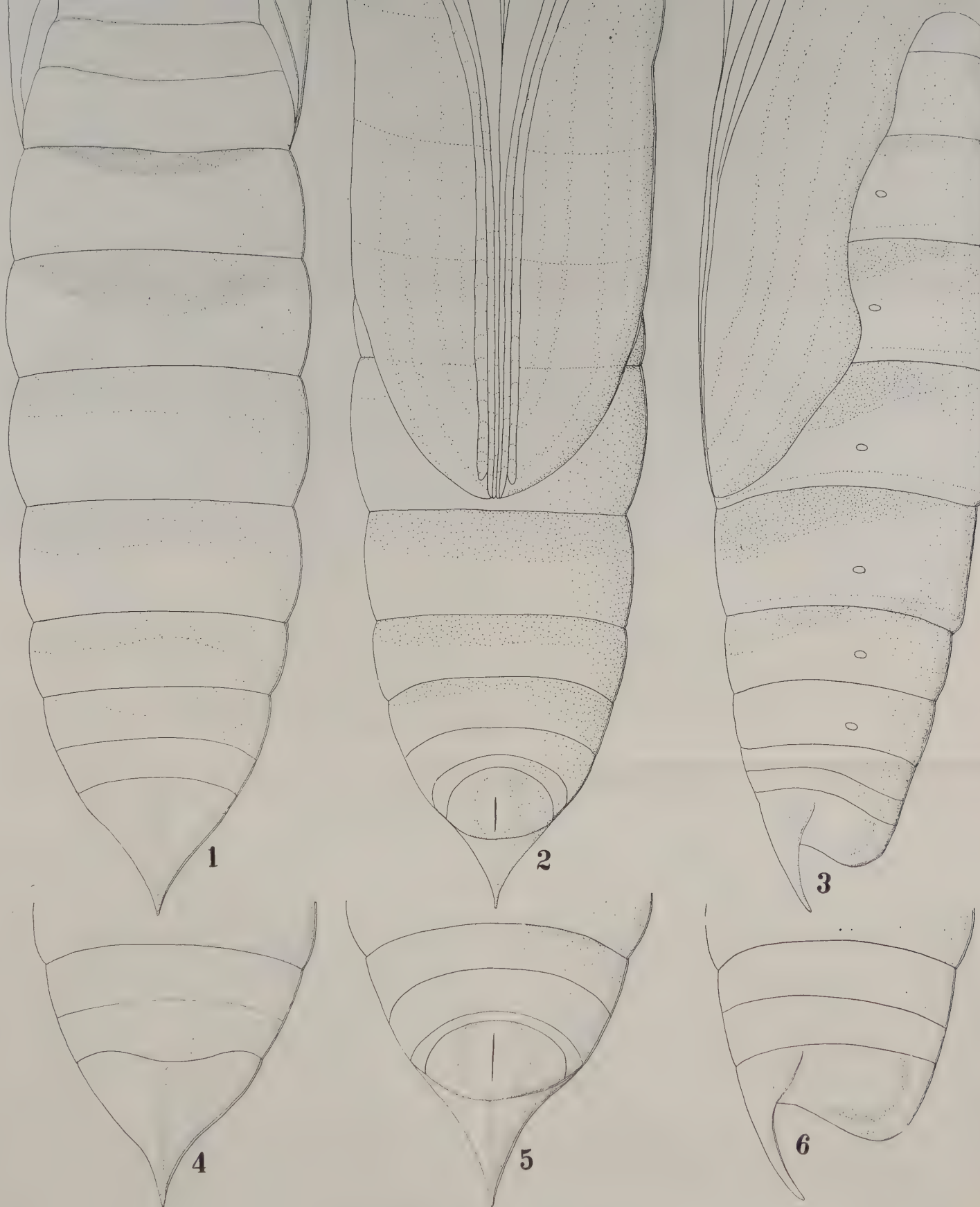






Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.: bozzolo.

1) bozzolo intero; 2) bozzolo con il foro d'uscita dell'adulto; 3) bozzolo spaccato.



Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.: crisalide.

1–2–3) crisalide della femmina vista dal dorso, dal ventre e di fianco; 4–5–6) ultimi tre segmenti della crisalide della femmina, visti dal dorso, dal ventre e di fianco.

Crisalide

(tavola XV)

La crisalide (figg. 1, 2 e 3) è di forma subovale, colla parte anteriore un po' arrotondata, di color marrone, con il capo, il torace e le pteroteche di colore più scuro.

Le colorazioni che assume la crisalide durante il suo sviluppo sono riportate nella biografia dell'insetto.

Il dermascheletro, privo di peli e di setole, è ricco di areole, depressioni, rialzi, particolarmente nella parte superiore di ciascun segmento.

Si osservano sei paia di stigmi.

Gli ultimi segmenti sono molto ridotti e terminano con un'unghia ricurva e carenata dorsalmente.

La crisalide presenta una lunghezza media di mm 40-45 e una larghezza media di mm 8-10.

Attuali conoscenze biografiche dell'insetto

Riassumo qui di seguito le notizie sulle osservazioni fatte dagli Autori che hanno precedentemente studiato quest'insetto, specialmente per il diverso numero di generazioni riscontrate e per le colture interessate.

A. Lunardoni (1894) ha osservato in Italia due generazioni, di cui la prima ha luogo nei mesi di giugno e di luglio e la seconda nei mesi di settembre e ottobre e danni notevoli ai vigneti.

D. Gunn (1818) cita per il Sud-Africa quattro generazioni annuali di cui tre estive ed una autunnale. L'A. trovato l'insetto particolarmente dannoso alle foglie di piante di patata dolce, di tabacco, di varie specie di *Acacia*, ecc.

G. Del Guercio (1911) ricorda l'insetto come particolarmente dannoso ai vigneti in Italia.

I. Canavari (1912) nel suo lavoro « Gli insetti della vite descritti ed illustrati » ricorda lo Sfingide e i danni da esso prodotti ai vigneti italiani.

G. Bredemann (1919) ha constatato nella Mesopotamia superiore una generazione annuale e, probabilmente, una seconda generazione autunnale in alcuni distretti. Particolarmente nocivo è risultato l'insetto ai vigneti locali.

G. Leonardi (1920) nel suo « Elenco delle specie, ecc. » ricorda lo Sfingide come dannoso alle viti in diverse regioni italiane.

F. S. Bodenheimer (1926) ha osservato in Spagna (Huelva) una sola generazione annuale e gravi danni causati dall'insetto ai vigneti e alle coltivazioni di cotone del luogo.

F. Boselli (1928) nel suo « Elenco delle specie d'insetti, ecc. », cita la Sfingide come dannoso ai vigneti di alcune regioni italiane.

C. Smee (1929) ha osservato notevoli danni alle colture di tabacco del Nyasaland (Sud-Africa).

G. Duran (1931) ha riscontrato danni ingenti ai campi di sorgo della Francia meridionale.

F. Picard (1920) ricorda l'insetto per i notevoli danni apportati alle viti nella Francia meridionale.

M. Benlloch (1932) attribuisce allo Sfingide una sola generazione annuale e una seconda probabile in alcune annate in seguito ad ulteriore migrazione di farfalle dal Nord-Africa. Gravi danni ha constatato quest'Autore negli anni 1928 e 1931 nei vigneti della Spagna (Huelva).

Des Abbayes (1932) ha notato nella Francia (Valdea) una generazione annuale e nessun ibernamento delle crisalidi. Si può avere, in alcune annate, una seconda generazione dovuta ad ulteriore migrazione di farfalle dal Marocco. Notevoli danni causa l'insetto ai vigneti della Valdea.

W. V. Harris (1935) ha riscontrato danni notevolissimi alle piantagioni di cotone del Tanganica (Sud-Africa).

I. Zryakoskii (1935) ha fatto delle osservazioni sui danni causati dall'insetto ai vigneti della Russia meridionale.

G. M. Martelli (1937-1939) in due lavori, di cui il secondo notevolmente esteso, tratta della morfologia e del comportamento dell'insetto in Tripolitania, con tre generazioni annuali e notevoli danni ai vigneti del luogo.

A. Balachowsky, e L. Mesnil (1949) ritengono che l'insetto compia in Francia (Valdea) due generazioni annuali e tre generazioni annuali in Algeria e nelle regioni tropicali. Notevolissimi sono i danni arrecati ai vigneti della Francia meridionale.

G. Grandi (1951) nella « Introduzione allo studio della entomologia agraria » ricorda lo Sfingide come dannoso alla vite e, talora, all'olivo (Tunisia).

Piante attaccate e preferenze

L'insetto è una specie altamente polifaga. La pianta di gran lunga preferita in Puglia è risultata la vite con tutte le sue numerosissime varietà da vino e da tavola.

Negli allevamenti sono risultate attaccate anche le foglie delle seguenti piante: susino, mandorlo, pero, fico, carrubo, olivo, erba medica, lattuga, tabacco, cotone, frumento, orzo, avena e altre Graminacee.

Fra le diverse piante spontanee appetite da parte dell'insetto sono state osservate numerose specie appartennti ai gneri *Rumex, Gallium, Verbascum, Antirhinum, Reseda,* ecc.

Distribuzione geografica

L'area di diffusione della sfinge della vite è vastissima: si può affermare che essa è presente in quasi tutto il mondo.

In Europa si rinviene nei diversi Paesi del bacino del Mediterraneo: Spagna meridionale, Francia meridionale e centrale, Penisola balcanica,

Russia meridionale. La sua presenza è stata segnalata, inoltre, in alcuni Paesi dell'Europa Settentrionale.

In Africa è abbastanza comune in Libia, Tunisia, Algeria, Marocco, Egitto.

In Asia è comune in Siria, Palestina, Mesopotamia, Indie, Asia orientale e centrale.

L'insetto è stato segnalato anche negli Stati Uniti d'America, in Australia, nelle isole Samoa e nelle isole Salomone.

In Italia, lo Sfingide è diffuso, sia pure normalmente in misura limitata, nelle seguenti regioni: Piemonte, Emilia, Lazio, Sardegna, Sicilia e Puglie (provincia di Bari).

BIOGRAFIA

Comparsa degli adulti e durata dello sfarfallamento

Gli sfarfallamenti degli adulti della prima generazione dalle crisalidi svernanti * hanno avuto inizio alla fine del mese di maggio-principio di giugno e sono durati, più o meno intensamente, per tutta la prima metà di giugno. Ho notato i primi due adulti il 20 maggio 1956 in provincia di Bari. Gli ultimi adulti hanno avuto, in genere, pochi giorni di vita e moltissimi di essi sono sfarfallati male.

Il maggior numero degli sfarfallamenti è avvenuto nei giorni 10, 12, 14 e 15 giugno.

La seconda generazione ha avuto inizio il 13 luglio con la comparsa dei primi adulti. Gli ultimi adulti sono sfarfallati il 29 luglio.

Il periodo di maggior sfarfallamento è stato osservato nei giorni 19 e 20 luglio.

I primi adulti della terza generazione sono sfarfallati il 16 agosto, gli ultimi il 22 settembre.

Il maggior numero degli sfarfallamenti si è avuto nei giorni 27, 28 e 29 agosto.

Lo sfarfallamnto non avviene contemporaneamente per tutte le crisalidi, ma si protrae per un numero di giorni variabile a seconda della generazione. Tale periodo è risultato più breve per le prime due generazioni

---

* Le osservazioni biologiche sono state compiute in pieno campo e in laboratorio, isolando centinaia di adulti, di larve e di crisalidi in gabbiette metalliche poste nei vigneti o in luoghi riparati.

e molto più lungo per la terza. La causa di questo fenomeno è da ricercarsi principalmente nell'abbassamento della temperatura e nel minor numero di individui che ha presentato l'ultima generazione, perchè essi sono risultati parassitati in notevolissima quantità da funghi o distrutti da altre cause avverse.

Il rapporto degli individui appartenenti ai due sessi varia a seconda del periodo di sfarfallamento: nei primi giorni di esso è stato osservato che il numero delle femmine prevale leggermente su quello dei maschi, mentre, in seguito, le femmine risultano in numero maggiore.

Lo sfarfallamento degli adulti avviene mediante la rottura del capo e della sommità del torace della crisalide secondo un taglio più o meno ampio a I.

L'adulto pratica, quindi, un foro nella parete del bozzolo e mette fuori per primo il capo con le antenne piegate lateralmente, poi la proboscide, le zampe, le ali ed, infine, con un ultimo sforzo, tutto il resto del corpo.

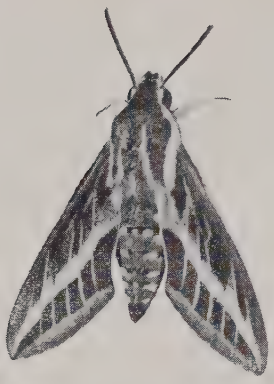
Il tempo impiegato dall'adulto per venir fuori dalla crisalide e dal bozzolo varia molto a seconda degli individui; in genere, è stato osservato che i maschi impiegano minor tempo delle femmine e che gli adulti delle prime due generazioni sfarfallano più celermente di quelli della terza generazione. Infatti, il 19 luglio, una femmina ha impiegato circa 10 minuti per completare lo sfarfallamento; il 29 luglio un'altra femmina è sfarfallata in 8 minuti circa: il 18 luglio, un maschio è sfarfallato in 5 minuti circa; il 12 settembre una femmina ha impiegato circa 30 minuti per venir fuori completamente dal bozzolo e il 9 settembre un maschio, invece, circa 20 minuti.

Alcuni adulti, come è stato osservato nei giorni 27 luglio, 22 e 24 settembre, non completano lo sfarfallamento e muoiono in breve tempo dopo aver messo fuori dal bozzolo il capo e parte del torace.

Comportamento degli adulti

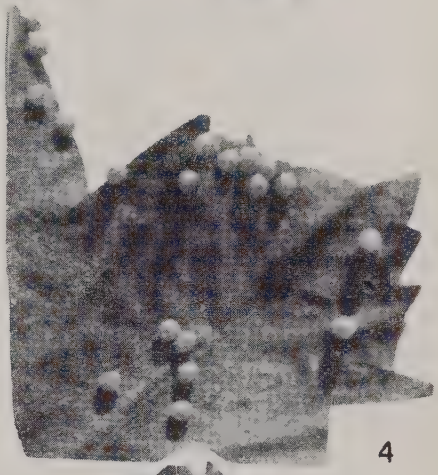
Appena sfarfallato, l'adulto rimane sul terreno o sulle parti basse delle piante e non si muove per un periodo di tempo che può andare da pochi minuti a qualche ora, in attesa che il corpo si consolidi e che le ali si siano bene sciugate. Infatti, all'atto dello sfarfallamento, le ali sono ripiegate, di consistenza molle e molto umide a causa dell'abbondantissimo liquido di colore giallo-bruno, contenuto nella crisalide, il quale imbratta tutto il corpo dell'insetto.

1



2

3



4

5

6

Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.

1) maschio ad ali aperte; 2) maschio ad ali chiuse; 3) femmina ad ali aperte; 4) particolare di foglia di vite con deposizione di uova; 5) foglia di vite con deposizione di uova; 6) foglia di vite con larvette neonate.

Le ali vengono mantenute per qualche tempo rivolte in alto e sono riabbassate non appena l'insetto è pronto per il volo.

Se durante tale periodo di tempo l'adulto viene molestato, esso si sposta correndo e può volare via più o meno rapidamente.

Le farfalle sono celerissime e producono, durante il volo, un caratteristico ronzìo dovuto al fremito rapido e ritmico delle loro ali.

Il volo è più intenso al crepuscolo, nella notte o nelle primissime ore del mattino: nelle ore più calde e soleggiate, gli insetti se ne stanno immobili sulle piante, su altri sostegni, sul terreno, ma sempre in luoghi riparati dalla luce diretta del sole. Osservando una farfalla nella posizione di riposo si nota il capo notevolmente abbassato in avanti, le antenne piegate lateralmente al corpo e celate in parte o del tutto al di sotto del capo e al di sopra delle zampe anteriori, le zampe nascoste al di sotto del corpo, tranne gli articoli terminali e le ali disposte a tetto con i margini laterali poco inclinati e tenute aderenti all'addome. Se in tale stato di riposo l'adulto viene molestato, non si sposta oppure si muove lentamente e, alcune volte, può prendere il volo.

Sono stati osservati alcuni adulti volare alla luce solare, ma, essi dopo aver volteggiato rapidamente in aria per qualche minuto, si sono subito nascosti fra le foglie di un vigneto.

Gli adulti, pur essendo provvisti di una lunga spiritromba, raramente si nutrono in prigionia, ed esclusivamente di sostanze zuccherine: in genere, in cattività vivono e si riproducono senza ingerire cibo alcuno, come è stato osservato negli allevamenti condotti in laboratorio. In Libia sarebbe stato osservato un diverso comportamento (25).

Notevolissimo è il polimorfismo che presenta la specie. Le variazioni riguardano il colore, le dimensioni, il diverso grado di ornamentazione del corpo. Nel 1956 sono state osservate più frequentemente due forme distinte di adulti, una grigia ed una marrone con variazioni intermedie che andavano dal bianco cremeo al grigio scurissimo. Variabilissime sono, inoltre, le dimensioni degli individui appartenenti allo stesso sesso: si rinvengono individui molto sviluppati e vistosi e individui ridottissimi.

Molto accentuato è il polimorfismo sessuale: la femmna è sempre più sviluppata, presenta il corpo meno colorato e le ali più brillanti del maschio. Questo è, invece, più piccolo, ha il corpo più intensamente colorato e le ali più brune.

Altre variazioni notevoli si osservano fra gli individui appartenenti alle diverse generazioni. In genere, gli individui della prima generazione si presentano di proporzioni maggiori e di colore più chiaro, mentre quelli delle generazioni successive tendono a diventare sempre più piccoli e più intensamente colorati.

Accoppiamento

L'accoppiamento avviene, nel maggior numero dei casi, dopo un giorno o più dallo sfarfallamento; infatti nessun accoppiamento è stato osservato nello stesso giorno dello sfarfallamento.

Durante la copula, gli individui assumono posizione opposta e mantengono gli addomi sollevati e ripiegati in alto e le ali disposte a tetto e tenute aderenti all'addome. In genere, le ali del maschio ricoprono in parte le estremità di quelle della femmina.

Prima di unirsi, le farfalle tendono ad avvicinarsi e possono restare in tale posizione per più ore. Il 19 luglio due individui sono rimasti ravvicinati, con le loro estremità posteriori, per circa 9 ore prima di accoppiarsi; il 29 luglio, il 23 agosto e il 4 settembre sono state osservate numerose coppie formate da individui dei due sessi tanto ravvicinati da sembrare accoppiati, pur non essendolo.

La copula avviene preferibilmente dal crepuscolo alle prime ore del mattino. Osservazioni ripetute hanno dimostrato che essa ha luogo più frequentemente dalle ore 18 in poi e dalle ore 4 alle ore 10 per gli adulti delle prime due generazioni e dalle ore 6 alle ore 11 e dalle ore 16 in poi per gli adulti della terza generazion.

In genere, il maschio va alla ricerca della femmina, ma, alcune volte, sono state osservate delle femmine avvicinarsi ai maschi e alzare e abbassare verso quest'ultimi i loro addomi con movimenti ritmici.

Sono stati osservati, il 22 luglio e il 3 settembre, anche alcuni maschi muoversi con voli rapidissimi e concentrici intorno ad una femmina pronta per l'accoppiamento.

Non appena si verifica la copula, gli adulti muovono per qualche minuto le loro ali con movimenti molto rapidi per restare, subito dopo, immobili. Se sono molestati, essi si muovono correndo e, alcune volte, possono levarsi in volo senza dividersi.

Nel caso che uno dei due individui muoia subito dopo la copula, l'altro cerca di liberarsi al più presto possibile del compagno morto con grandi e ripetuti sforzi. In tal caso, l'adulto superstite si accoppia nuovamente con altri individui. Infatti, il 2 settembre un maschio è morto pochi minuti dopo l'inizio dell'accoppiamento e la femmina non riusciva, malgrado i suoi grandi sforzi, a liberarsi di esso. Ho separato, in tal caso, la femmina dal maschio e ho posto questa in un'altra gabbietta con un nuovo maschio appena sfarfallato: dopo 10 ore dalla loro introduzione si è verificato l'accoppiamento. Tale femmina ha deposto, due ore dopo la

fine della copula, complessivamente 92 uova, dalle quali sono schiuse regolarmente le larvette.

L'accoppiamento dura da un minimo di 1 ora ad un massimo di 6 o più ore.

Il 10 giugno u naccoppiamento ha avuto inizio alle ore 7,45 ed è terminato alle ore 9. Nello stesso giorno, un'altro accoppiamento è durato dalle ore 5 alle ore 8,30 circa.

Il 16 luglio un accoppiamento è durato dalle ore 6,10 alle ore 11, un altro dalle ore 6,30 alle ore 10,20 ed un altro dalle ore 19 circa alle ore 21,15.

Il 17 luglio due accoppiamenti osservati nel pomeriggio sono durati rispettivamente dalle ore 17 alle ore 21,20 e dalle ore 18,15 alle ore 22 circa.

Il 27 luglio un accoppiamento pomeridiano è durato dalle ore 16,40 alle ore 18 circa.

Il 18 agosto un accoppiamento ha avuto inizio alle ore 15,20 ed è terminato alle ore 17 circa.

Il 13 settembre due accoppiamenti hanno avuto inizio alle ore 15 circa e sono terminati rispettivamente alle ore 16,20 e alle ore 18,30.

È stato osservato che i maschi si accoppiano più volte mentre le femmine, normalmente, una sola volta. Infatti, un maschio accoppiatosi la prima volta il 19 luglio alle ore 6 si è unito di nuovo nel pomeriggio alle ore 17 con un'altra femmina. Il medesimo fenomeno è stato osservato nei giorni 23 luglio, 30 luglio, 15 agosto e 3 settembre.

Alcune volte l'accoppiamento può avvenire anche a distanza di alcuni giorni dall'epoca dello sfarfallamento. Una femmina sfarfallata il 17 luglio, si è accoppiata il 29 luglio dopo 12 giorni dalla sua nascita.

Gli adulti vivono, in media, da un minimo di 2-3 giorni ad un massimo di 15-16 giorni, sempre in media. I maschi vivono, in genere, più delle femmine: queste infatti muoiono, nella maggior parte dei casi, quasi subito dopo la deposizione delle uova, mentre è stato osservato, ripetutamente, che i maschi possono vivere anche diversi giorni dopo l'accoppiamento.

Gli adulti sfarfallati male hanno breve vita e muoiono quasi subito dopo la loro nascita, presentano le ali rattrappite o ridotte a piccoli monconi, non volano, ma si muovono celermente sulle piante o sul terreno e presentano l'apparato genitale non completamente sviluppato. Si possono alcune volte accoppiare con individui normali, come è stato osservato nei giorni 27, 29 luglio e anche successivamente, ma non depongono uova fecondate se si tratta di femmine o non operano la fecondazione nel caso di maschi. Infatti, un maschio sfarfallato male il 22 agosto e accoppiatosi

il 24 agosto con una femmina normale è morto quasi subito dopo la fine della copula. La femmina, in tal caso, non ha deposto uova feconde mentre fatta successivamente accoppiare con un maschio normale il 27 agosto, ha deposto il 29 agosto 97 uova dalle quali sono schiuse regolarmente le larvette.

Deposizione delle uova

In procinto di deporre, la femmina vola rapidamente sulle piante, sceglie le foglie più adatte, vi si adagia, chiude le ali sul dorso, muove ritmicamente l'addome e inizia la deposizione. Da una foglia passa ad un'altra fino a quando si libera di tutte le uova. Queste non vengono mai ricoperte di squame o di peli.

L'inizio della deposizione avviene qualche tempo dopo l'accoppiamento e tale periodo può andare da qualche minuto a diverse ore. Due femmine, sfarfallate il 10 giugno, accoppiatosi il 12 giugno alle ore 6, hanno iniziato la deposizione delle loro uova rispettivamente alle ore 18 e alle ore 19,30 dello stesso giorno dopo diverse ore dalla fine della copula.

Una fmmina sfarfallata il 16 luglio e accoppiatasi il 18 luglio alle ore 19 circa, ha iniziato la deposizione alle ore 21 dopo pochi minuti dalla fine della copula. Tale fenomeno è stato riscontrato nella maggior parte dei casi presi in osservazione.

In periodo di tempo impiegato da ciascuna femmina per la deposizione delle uova varia molto: il 20 luglio è stata osservata una femmina deporre tutte le sue uova in numero di 99 in circa 7 minuti; il 25 luglio una femmina ha deposto 102 uova in tre minuti circa; il 18 agosto una femmina ha impiegato per deporre 87 uova 10 minuti circa; il 23 agosto una femmina ha deposto 75 uova in 20 minuti circa; il 16 settembre una femmina per deporre 67 uova ha impiegato circa 25 minuti.

In genere le femmine non depongono contemporaneamente tutte le uova, ma gradatamente, con piccoli intervalli di tempo tra una deposizione e l'altra.

Le uova vengono deposte disordinatamente sulle foglie di Vite e, in assenza di queste, su quelle di alcune piante spontanee o coltivate. Le femmine lasciano cadere le uova sulla pagina superiore ed inferiore delle foglie e, meno frequentemente, anche sui piccioli, tralci, grappoli o altri parti della pianta. Spesso le deposizioni assumono la forma di piccole tacche, ma queste risultano sempre formate di uova ben isolate le une dalle altre. Molte volte, inoltre, le uova vengono deposte isolatamente, molto distanziate le une dalle altre.

Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.

1), 2), 3), 4), 5), 6), 7) e 8) larve mature; 9) prepupa; 10) crisalide vista di fianco; 11) crisalide vista dal dorso.

Le uova vengono mantenute aderenti alla superficie delle foglie e degli altri sostegni a mezzo di minuscole gocce di sostanza vischiosa di colore verde emessa dalle ghiandole colleteriche dell'insetto che si rapprende e diventa bruna in brevissimo tempo all'aria.

Appna deposte, le uova si presentano di un bel colore verde chiaro, sono traslucide e facilmente individuabili sulle foglie. Se vengono staccate per una causa qualsiasi dal substrato su cui si trovano incollate, rotolano e cadono falcilmente sul terreno.

A mano a mano che si sviluppa, l'uovo assume una colorazione verde sempre più chiara fino a diventare di colore giallo paglierino all'atto della schiusura delle larvette. Durante tale periodo è facile osservare al microscopio l'embrione ripiegato ad arco con il capo di colore più scuro del resto del corpo.

Le uova deposte da parte di femmine non fecondate si presentano di colore bianco sporco e in breve tempo anneriscono e disseccano.

Il numero delle uova deposte da ciascuna femmina va, in media, da un minimo di 50 ad un massimo di 90-100. Da ripetute osservazioni compiute è risultato che nessuna deposizione ha superato il numero di 102 uova.

Gli adulti della terza generazione depongono un numero minore di uova rispetto agli adulti delle prime due generazioni.

Durata dell'incubazione e schiusura delle uova

La durata dell'incubazione delle uova va da un minimo di 2 giorni ad un massimo di 10 giorni per le prime due generazioni. La schiusura non avviene contemporaneamente per tutte le uova appartenenti ad una medesima deposizione, ma gradualmente e si verifica, per lo più, durante la notte o nelle primissime ore del mattino.

Uova deposte il 10 giugno sono schiuse il 13 giugno; uova deposte il 18 luglio sono schiuse il 22 luglio; uova del 21 luglio sono schiuse parte il giorno 23, parte il 24 e parte il 25 luglio; uova del 26 luglio sono schiuse parte il 28 e parte il 29 dello stesso mese.

Le uova della terza generazione hanno impiegato per schiudersi un periodo di tempo maggiore rispetto alle uova delle due generazioni precedenti. Infatti uova deposte il 21 agosto sono schiuse, parte il 24 e parte il 25; uova del 26 agosto hanno dato le larvette parte il 30 e parte il 2 settembre; uova del 4 settembre sono schiuse parte il 13, parte il 14 e parte il 15 settembre; uova del 16 settembre sono schiuse parte il 28 e parte il 29 settembre. Le uova deposte dalla fine del mese di settembre in poi sono schiuse soltanto in piccolissima parte, perchè sono andate quasi del tutto perdute a causa dell'abbassarsi della temperatura.

Costumi delle larve

La larvetta neonata fuoriesce dall'uovo rodendo il corion, quindi si allontana di poco dal luogo di nascita muovendosi celermente finchè, raggiunta la posizione più opportuna, comincia a nutrirsi del parenchima delle foglioline apicali delle viti e, in assenza di queste, come si può verificare per le larve della prima generazione, del parenchima fogliare di molte altre piante coltivate o spontanee.

Sulle foglie attaccate sono ben visibili i cacherelli bruni e i corion delle uova di colore bianco sporco. Molti corion vengono divorati in parte o del tutto dalle larvette stesse nei primissimi stadî della loro vita.

Le larvette neonate prediligono le foglioline più tenere e i teneri germogli. Nei primi stadî della loro vita attaccano e distruggono in parte l'epidermide e i tessuti più superficiali e più teneri, mentre, in seguito, praticano delle erosioni sempre più fitte ed estese fino ad interessare quasi tutta la lamina fogliare. Le foglie attaccate non cadono, ma si presentano più o meno erose e, molte volte, ridotte alle sole nervature principali, a qualche brandello di epidermide e a pochi residui di parenchima. In genere, le foglie non vengono completamente distrutte, tranne nel caso che si tratti di foglie molto piccole come quelle apicali dei germogli.

Le larvette tendono a vivere gregarie * per pochissimo tempo dopo la nascita: in seguito passano agevolmente da una foglia all'altra, da un tralcio all'altro, lasciandosi cadere a mezzo di lunghi fili sericei.

Non appena sono pronte alla muta, non si nutrono più per un breve periodo di tempo che, alcune volte, si può protrarre anche per qualche ora. Spesso, però, iniziano di nuovo a nutrirsi per poi sospendere e riprendere ancora il loro nutrimento. In tale stadio divengono brune, turgide e cominciano a contrarsi per operare il distacco della vecchia esuvia e compiere la prima muta. Il distacco della cuticola avviene in corrispondenza del capo e della sommità del torace, per cui la larva della seconda età ne fuoriesce come da un astuccio. La larva si presenta di consistenza molle e di colore più chiaro, ma, in breve tempo, essa diventa bruna e acquista le caratteristiche proprie.

Le larve mature o della ultima età vivono in buona vicinanza, preferibilmente sulle parti più alte delle piante, sono meno celeri delle larve delle età precedenti ma molto più voraci. Enorme è, infatti, la quantità di foglie che divorano in brevissimo tempo, per cui possono defogliare quasi completamente interi vigneti. La presenza delle larve mature sulle piante infestate si manifesta oltre che per il danno ingentissimo che producono,

---

* In Libia G. M. Martelli non riscontra istinto gregario (25).

Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.

1 e 2) foglie di vite con danni arrecati da larve neonate; 3) foglia di vite con larve della seconda età; 4, 5, 6, 7 e 8) foglie di vite danneggiate da larve mature.

anche per il gran numero di grossi cacherelli che si accumula alla base delle piante.

Le larve, particolarmente quelle mature, sono fortemente fissate alle piante a mezzo delle pseudozampe fornite di robuste ventose e di forti uncini ricurvi, per cui offrono una notevole resistenza al loro prelevamento. Se vengono molestate, emettono dalla bocca un abbondantissimo liquido verdastro formato di parti minutissime di parenchima fogliare misto a saliva. Tale liquido ha funzione di sostanza repellente.

Variabilissime sono le dimensioni delle larve mature. In genere, è stato osservato che le larve colorate in nero o in bruno si presentano più lunghe e sottili, mentre quelle colorate in verde sono meno sviluppate in lunghezza, ma molto più spesse. Le larve brune presentano, in genere, il capo nero, mentre quelle colorate in verde o in grigio spiccano per il capo di colore baio o marrone.

La durata del periodo larvale varia con la temperatura e l'alimentazione e, quindi, da generazione a generazione. Esso è risultato più breve per le larve delle prime due generazioni e molto più lungo per quelle della terza generazione.

Le larve di ultima età, giunte a maturità, cessano di alimentarsi e si accorciano notevolmente, attenuando o perdendo gradatamente i colori che le ornano, così assumono una tinta scura, grigiastra o bruna, caratteristica dello stadio di transizione detto « prepupale ». A tal punto si lasciano cadere sul terreno dove con movimenti dell'addome si approfondiscono fino a 5-6 cm e si costruiscono un bozzoletto formato di cacherelli, terra impastata, foglie secche e radi fili sericei. Molte volte il bozzoletto viene formato alla superficie del terreno oppure fra le erbe spontanee.

Il periodo prepupale va da un minimo di 2 giorni ad un massimo di 5 giorni per le larve delle prime due generazioni. Prepupe formatesi il 12 giugno si sono trasformate in crisalidi dopo 3 giorni, ossia il 15 giugno; prepupe del 2 luglio hanno dato le crisalidi il 7 luglio; prepupe del 10 agosto si sono trasformate in crisalidi il 13 agosto, ecc.

Il periodo prepupale è risultato più lungo per le larve della terza generazione. Prepupe del 2 ottobre si sono trasformate in crisalide il 14 ottobre; prepupe del 4 ottobre hanno dato le crisalidi il 19 ottobre, ecc.

Le larve compiono quattro mute.

Incrisalidamento

Il periodo crisalidale dura da 10 a 20 giorni per la prima e la seconda generazione: crisalidi formatesi il 5 giugno sono sfarfallate il 15 giugno; crisalidi del 25 giugno hanno dato gli adulti il 16 luglio; crisalidi del

28 giugno si sono trasformate il 16 luglio; crisalidi del 1° luglio hanno dato gli adulti il 15 luglio; crisalidi del 2 luglio si sono trasformate il 18 luglio, crisalidi del 2 settembre sono sfarfallate il 12 settembre e così via.

Le crisalidi della terza generazione passano l'inverno nel terreno, protette dal bozzolo, ad una profondità di 5-8 cm per dare gli adulti della prima generazione alla fine della primavera successiva.

Appena formatesi, le crisalidi sono colorate in giallo-verde, in seguito assumono un colore isabellino sempre più intenso. A completo sviluppo, si presentano di colore marrone più o meno scuro con il capo, gli astucci antennali, i margini interni delle pteroteche, la parte superiore dei segmenti addominali e l'estremità dell'addome bruni e neri.

Le crisalidi delle prime due generazioni sono più grandi e più chiare, mentre quelle della terza generazione si presentano più piccole e più intensamente colorate.

Generazioni annuali

In Puglia (provincia di Bari) la sfinge della vite presenta tre generazioni annuali:

la prima va dalla fine del mese di maggio-principio di giugno alla prima metà del mese di luglio;

la seconda, dalla seconda metà del mese di luglio alla prima metà del mese di agosto;

la terza da tale epoca a tutto il mese di ottobre.

Cause nemiche

Nel 1956, in Puglia (provincia di Bari) le uova dello Sfingide sono state parassitate nella misura del 40-50 % dall'Icneumonide *Trichogramma evanescens* W.

Sono stati osservati numerosi predatori di uova e di larve: ragni, diverse specie di Imenotteri Formicidi, Coleotteri (Carabidi, Scarabeidi).

Infezioni fungine hanno concorso, inoltre, alla decimazione delle larve, particolarmente di quelle mature. Negli allevamenti condotti presso la Stazione agraria sperimentale di Bari, un gran numero di larve è risultato attaccato e distrutto in breve tempo dalla « flaccidezza ». Le larve colpite da tale malattia si presentavano brune, flaccide, torpide nei movimenti e di odore disgustoso.

Celerio lineata Fabr. var. *livornica* Esp.

Tralci di vite con danni causati da larve mature.

Numerose crisalidi sono risultate attaccate da funghi, per cui in breve tempo, annerivano, si disfacevano oppure disseccavano completamente.

G. Leonardi nel suo « Elenco delle specie dannose ricordate in Italia fino al 1911 » cita un Imenottero Icneumonide parassita: *Trogus lutorius* (Fabr.) Grav.

D. Gunn nel 1918 ha trovato nel Sud-Africa una grande Mantide verde predatrice delle larve: *Shodomastis gastrica* S.

Danni

Comunemente la Sfinge della vite non arreca danni notevoli, perchè si sviluppa in misura molto limitata. In alcune annate, però, in seguito a determinati eventi meteorologici, come freddi intensi seguiti da prolungate piogge e da forti calori, l'insetto si moltiplica enormemente infiggendo danni ingentissimi ai vigneti colpiti.

Nel 1956, anno in cui lo Sfingide si è presentato in quantità eccezionale, i danni sono stati tanto notevoli da richiedere l'esecuzione immediata di trattamenti su vasta scala. I vigneti dei Comuni di Corato e di Ruvo, situati verso Castel del Monte, sono stati invasi da decine di migliaia di larve, le quali ricoprivano quasi del tutto estesi vigneti della zona. Gli agricolitori locali ricordano altre spettacolari invasioni dei vigneti da parte del voracissimo insetto, avvenute anni prima, in cui le larve ricoprivano non solo le piante attaccate ma intere vie, durante la loro migrazione da una zona all'altra.

I danni maggiori vengono arrecati alle foglie delle viti da parte delle larve e, particolarmente, da quelle mature. Nel caso di forti infestazioni si hanno defogliazioni più o meno estese di vigneti e danni, quindi, ingentissimi. Danni minori vengono arrecati ai giovani grappoli che vengono erosi in parte o del tutto.

Di gran lunga più dannose risultano le larve della prima generazione, perchè presenti in numero maggiore, mentre quelle delle generazioni successive sono meno numerose perchè vengono decimate in grande quantità da numerose cause avverse.

La defogliazione delle piante porta al loro indebolimento e alla minore fruttificazione dell'anno successivo, particolarmente se l'attacco da parte dell'insetto si verifica con la medesima intensità. In tali casi, si può avere anche la morte o il deperimento accentuato delle piante che, così indebolite, vengono attaccate più facilmente da parte di altri insetti o da parte di malattie crittogamiche.

Mezzi di lotta

Il mezzo di lotta più efficace contro le larve è rappresentato dall'uso dell'arseniato di piombo al 0,5 % con aggiunta di calce nella misura del 0,25 % (formula De Robertis). Perchè l'arseniato risulti efficace, deve coprire la superficie delle foglie e dei giovani grappoli, in modo da rivestire completamente le piante attaccate. Utile riesce la mescolanza dell'arseniato di piombo con prodotti a base di rame, particolarmente con la poltiglia bordolese, in modo da fare un unico trattamento anticrittogamico e insetticida. Il trattamento viene eseguito a mezzo di comuni pompe da vigna; non è necessario ripetere il trattamento, salvo dopo forti piogge.

I prodotti a base di DDT (polveri bagnabili), talvolta usati, sono risultati efficaci, ma in misura inferiore rispetto all'arseniato di piombo.

L'infestazione, da parte di questo insetto, della flora spontanea, in prossimità dei vigneti, può essere contenuta sfruttando tale flora come « esca », irrorandola con arseniato, naturalmente prima che le larve siano passate sulle viti. Contro le crisalidi sono adatte le lavorazioni profonde del terreno.

Riesce di aiuto anche la raccolta a mano delle larve, da praticarsi particolarmente nelle prime ore del mattino. Tale operazione riesce molto agevole per la grossezza delle larve di questo insetto, che, a maturità sono notevolmente vistose e facilmente individuabili anche a distanza.

Occorre ripetere l'operazione diverse, volte, perchè le larve che possono sfuggire alla prima raccolta, sono sufficienti a produrre ulteriori, notevoli danni.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

(1) Balachowsky, A., et Mesnil, L. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris, 1949.

(2) Benlloch, M. Un esfingido perjudicial a la vid (*Celerio lincata* Fabr. var. *livornica* Esp.). *Bol. Pat. veg. Ent. agric.*, Madrid, 1932, VI, núms. 23-26, págs. 110 a 114.

(3) Bodenheimer, F. S. Entomological notes from a visit to Emek Iesrael (15th-29th May 1926). *Proc. Agric. Expt. Sta.*, Tel Aviv, Palestine, June 1926, pp. 21-22.

(4) Boselli, F. Elenco delle specie d'insetti dannosi e loro parassiti ricordati in Italia dal 1911 al 1925. Lab. di Entomologia agr., R. Istituto Sup. Agric., Portici. Stab. Tip. E. Della Torre, 1928.

(5) Bredemann, G. Observations on vine pests in Upper Mesopotamia. *Zeischr. f. Pflanzenkrankheiten*, Stuttgart 1919, XXIX, 5-6, 166-171.

(6) Canavari, I. Gl'insetti della vite descritti ed illustrati. Pisa, Enrico Spoerri, 1912.

(7) Costantini, A. Cacce ed osservazioni lepidotterologiche fatte nel 1907 a Montegibbio (prov. di Modena). Particolare contributo alla fauna di Montegibbio e valli circonvicine. *Atti Soc. Sc. Nat. e Mat.*, Modena, 1911, ser. IV, anno XLIV, vol. XIII.

(8) Del Guercio, G. La cronaca della R. Stazione di Entomologia di Firenze dal 1886 al 1900. *Atti R. Accad. Agr. dei Georgofili*, Firenze, 1900, ser. I, n. 3, p. 161.

(9) Della Beffa, G. Gli insetti dannosi all'agricoltura e i moderni mezzi e metodi di lotta. Milano, Hoepli, 1949.

(10) Den Doop, J. E. A. The prey of *Trichogramma*, the egg parasite of *H. obsoleta* on the east coast of Sumatra. *Meded. Deli Proefs.*, Medan, 1918, X, 9, 213-220.

(11) De Stefani, E. Saggio di entomologia agraria per gli agricoltori. *Rin. Econ. Agr.*, Trapani, 1916, pp. 27-29, 49, 52, 87-91,109-116, 121-125, 141-147, 166-172; 1917, pp. 44-47, 73-74; 1919, pp. 43-45, 75-77.

(12) Des Abbayes, H. Sur une invasion de chenilles du *Celerio livornica* Esp. en Vendée. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, Paris, 1932, n° 6, 512-519.

(13) Duran, G. Apparition anormale du *Celerio livernica* Esp. et dégats faits par sa chenille dans les champs de sarrasin. *Rev. zool. agric.*, Bordeaux, 1931, XXX, n° 12, p. 181-187.

(14) Eberhardt, G. A list of pests and diseases of vines in the Daghestan S.S.R. in 1927 and 1928 [In russo]. *Vestn. Vinogr. Vinodel. Vinotorg. S.S.R.*, Odessa, 1930, II, 10-11, 708-714, 762-770.

(15) Grandi, G. Introduzione allo studio della entomologia. Bologna, Ediz. Agric., 1951, 2 voll.

(16) Gunn, D. The white-lined grape-vine sphinx moth (*Hippotion celerio* L.). *Un. of S. Africa Dept. Agric., Pretoria, Bull. No. 11*, Pretoria, 1918.

(17) Harris, W. V. Annotated list of insects injurious to cotton in Tanganyika. *Bull. Ent. Res.*, London, 1936, 27, 3, 523-528.

(18) Hopkins, G. H. E. Pests of economic plants in Samoa and other island groups. *Bull. Ent. Res.*, London, 1927, XVIII, pt. I, p. 23-32, 1 pl., 1 fig., 23 refs.

(19) Howard, L. O. Report (1919-1920) of the Entomologist. *U. S. Dept. Agric., Bur. Ent.*, Washington, D C., 7 September 1920, 36 pp.

(20) Leonardi, G. Elenco delle specie di insetti dannosi e loro parassiti ricordati in Italia fino all'anno 1911. Parti 1 e 2. Portici, 1922 e 1927.

(21) Lever, R. A. W. Economic insects and biological control in the British Salomon Islands. *Bull. Ent. Res.*, London. 1937, 28, pt. 2, p. 325-331, 3 figs.

(22) Lyon, A. V. Problems of the viticultural industry. *Comm Australia, Inst. Sci. Ind., Bull. 28,* Melbourne, 1924, 84 pp., 17 pls.

(23) Mason, C. Report of the entomologist for the year ending 31st March 1915. *Dept. Agric. Nyasaland Protectorate,* Zompa, Nyasaland, 1915.

(24) Martelli, G. M. La lotta contro la *Deilephila lineata* var. *livornica* Esp. nel 1937 in Tripolitania. *Agric. Libica,* Tripoli, 1937, anno IV, n. 12.

(25) Martelli, G. M. Contributo alla conoscenza della *Deiphila lineata* F. var. *livornica* Esp. (*Lepidoptera Heterocera*). *Annali Centro Sperim. Agr. e Zootecn. della Libia,* Tripoli. 1939, vol. I, 25-56, tavv. IV-VIII.

(26) Picard, F. Sur quelques insectes nuisibles à la vigne. *Bull. Soc. Entom. France,* Paris. 1920, n° 12, p. 201-202.

(27) Picard, F. Quelques insectes nuisibles à la vigne. *Bull. Soc. Vulg. Zool. Agric.,* Bordeaux, 1920, XIX, n° 7, p. 75-76.

(28) Ramakrishna Ayyar, T. V. Short notes on some south Indian insects. *Rept. Proc. Ent.,* Pusa, February 1923, pp. 263-269, pls.

(29) Report on the state of crops in each province of Spain between 15th July and 15th August 1928. *Bol. agric. tecn. econ., Sec. oficial,* Madrid, 1929, págs. 562 a 585.

(30) Sacharov, N. The injurious insects noticed in the government of Astrachan from 1912 to 1914. From the report of the Station for 1914. Published by the Entomological Station of Astrachan, 1915, 29 pp.

(31) Severin, H. H. P., and Severin, H. C. Life-history, natural enemies and the poisoned bait spray as a method of control of the imported onion fly (*Phorbia cepetorum* Meade) with notes on other onion pests. *J. Econ. Entomol.,* Concord, 1915, VIII, No. 3, 342-350.

(32) Smee, C. Insects in tobacco seed beds. *Bull. Dept. Agric. Nyasaland, Ent. Serv.,* Zompa, 1929, No. 5, 8 pp.

(33) Spuler, A. Die Schmetterlinge Europas. Stuttgart, E. Schweizerbartische Verlagsbuchhandlung, 1910, II. Bd., S. 523.

(34) Swezey, O. H. Notes on insects as pests in Samoa. *Hawaiian Planters' Record,* Honolulu, 1924, XXVIII, No. 2, 214-219.

RIASSUNTO

Nel presente contributo viene descritto il Lepidottero *Celerio lineata* Fabr. var. *livornica* Esp. nei suoi stadî di adulto, uovo, larva neonata, larva matura, bozzolo e crisalide.

Nel 1955-56 l'insetto ha causato notevoli danni ai vigneti dei Comuni di Corato e di Ruvo in provincia di Bari.

Nel 1956 questo Sfingide ha presentato, sempre nella provincia di Bari, tre generazioni: la prima va dalla fine di maggio-principio di giugno alla prima metà di luglio; la seconda dalla metà di luglio alla prima metà di agosto; la terza da tale epoca a tutto ottobre.

Vengono riportate le osservazioni compiute sulle varie piante coltivate e spontanee attaccate, nonchè sulla distribuzione geografica e la biologia dell'insetto.

Il danno consiste nella distruzione del parenchima fogliare e dei giovani frutti da parte delle larve. I danni maggiori sono quelli arrecati dalle larve della prima generazione, perchè presenti in numero maggiore mentre le larve delle generazioni successive riescono meno nocive, perchè vengono decimate in gran quantità da numerose cause avverse.

La lotta viene effettuata contro le larve per mezzo dell'arseniato di piombo al 0,5 % con aggiunta di calce nella misura del 0,25 %. Meno efficaci sono risultati i prodotti a base di DDT.

Utili, inoltre, riescono l'avvelenamento della flora spontanea con arseniato contro le larve, i lavori invernali profondi del terreno contro le crisalidi, nonchè la raccolta a mano delle larve, che, particolarmente per quelle grosse, è lavoro abbastanza agevole.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE VINE HAWKMOTH *CELERIO LINEATA* FABR. VAR. *LIVORNICA* ESP. (LEPIDOPTERA SPHINGIDAE)

By Riccardo Vessia

In this paper the adult, egg, new-hatched and mature caterpillars, cocoon and chrysalis of the vine hawkmoth *Celerio lineata* Fabr. var. *livornica* Esp. are described.

In 1955, the insect caused notable damages to the vines of the townships of Corato and of Ruvo in the province of Bari.

In 1956, in the province of Bari, this moth presented three generations: the first from the end of May-beginning of June to the first half of July; the second from the middle of July to the first half of August; the third from that time throughout October.

A report is given on the observations carried out on the various cultivated and spontaneous plants attacked, as well as on the geographical distribution and biology of the insect.

The damage consists in the destruction of the foliar parenchyma and of the young fruits by the caterpillars. The major damages are those inflicted by the caterpillars of the first generation because they are present in greater numbers, whereas those of the successive generations are less destructive because they are decimated in great quantities by numerous adverse causes.

The control of the caterpillars was effected by means of 0.5 % of lead arsenate with the addition of 0.25 % calcium. The results obtained with compounds having a DDT base were less effective.

Further, the poisoning of the spontaneous flora with lead arsenate against the caterpillars, and the winter deep-working of the earth against the chrysalides, as well as the hand-gathering of the caterpillars (which is fairly easy work, particularly for the larger ones) proved to be useful.

Ricevuto l'8 maggio 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

ALFREDO MAZZEI e ANTONINO ZAPPALÀ

"MINNELLA BIANCA"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Minnedda bianca » e « Minedda bianca » (1), « Minnedda ianca », « Eppula » (2).

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Non si posseggono notizie storiche circa l'origine e la diffusione nel tempo della « Minnella bianca ».

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Il vitigno è stato descritto utilizzando un clone di « Minnella bianca » nel vigneto del bar. Carmelo Nicolosi Asmundo, sito a Milo (provincia di Catania), contrada « Villagrande ».

I caratteri rilevati nel suddetto vigneto sono stati successivamente confrontati con quelli della « Minnella bianca », coltivata nelle zone di Zafferana Etnea, Mascalucia, Trecastagni, Misterbianco, tutte in provincia di Catania.

Germoglio di 10-20 cm

Apice: espanso, biancastro, con sfumature bronzee, cotonoso.
Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, giallastre, con orli verdi, cotonose.
Foglioline basali (4ª in poi): spiegate, verdi, aracnoidee.
Asse del germoglio: ricurvo.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, biancastro, cotonoso.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, giallastre, con orli verdi, lanugginose.

Foglioline basali (4ª in poi): spiegate, verde-giallastre, aracnoidee.

Asse del germoglio: ricurvo.

Tralcio erbaceo: verde uniforme, all'infuori del 1° e 2° terzo ventrale, che sono verdi a riflessi bronzei; sezione ellittica; angoloso, con peli aracnoidei parzialmente diffusi (dove mancano la superficie è glabra).

Viticci: bifidi, lunghi, sottili, verde-giallastri, a distribuzione intermittente.

Infiorescenza: piramidale, con un'ala, di aspetto buono, lunga circa 11 cm.

Fiore: bottone fiorale piriforme, di media grandezza: sessualità apparente: ermafrodita (schema grafico 3ª); colore della corolla: verde.

Foglia: media, pentagonale, tri-quinquelobata: seno peziolare ad U, più o meno largo, oppure a lira; seni laterali superiori irregolari, in genere, a bordi stretti e sovrapposti, oppure a lira aperta o chiusa; seni laterali inferiori poco accennati, a V più o meno aperto, alle volte a V stretto con bordi paralleli; lobi superiori giustamente marcati, lobi inferiori poco marcati, ondulati, specie quelli superiori; angolo alla sommità del lobo terminale acuto; pagina superiore di colore verde-cupo, superficie del lembo ondulata, un po' lucida, sottile, leggermente aracnoidea, più aracnoidea lungo le nervature di I e II ordine; pagina inferiore di colore verde-chiaro, lanugginosa, quasi sub-cotonosa. Nervature leggermente e parzialmente rosse, superiormente ed inferiormente; nervature inferiore d'ordine I e II sub-lanugginose; sporgenti quelli di I, II e III ordine. Denti a margini convessi (in qualche foglia si riscontrano denti da un lato concavi e dall'altro convessi, fra quelli a margini convessi), irregolari, pronunciati e mucronati; a base larga. In autunno la foglia assume colorazione giallastra.

Picciolo: corto, sottile, glabro (appena aracnoideo all'inserzione col lembo); sezione trasversale con canale non evidente.

FIG. 1. – Foglie di «Minnella bianca» (1/2 gr. nat.).

Grappolo a maturità industriale: medio-grande, lungo 18-24 cm, piramidale, semplice o con un'ala, di aspetto mediamente spargolo; peduncolo visibile, lungo 3-4 cm, semilegnoso; pedicello medio, verde, con cercine evidente e verrucoso, verruche sparse anche lungo il pedicello; pennello corto, verde-chiaro. Separazione del pedicello dell'acino: facile.

Acino: mediamente grosso, di forma ellissoidale caratteristica, con sezione trasversale regolare (circolare); buccia di colore giallo-dorato o verdiccio appena dorato *, pruinosa, sottile, consistente; ombelico persistente e prominente; polpa molle, a sapore semplice, dolce (alle volte insipida), succo incolore.

Vinaccioli: numero medio, 1 per acino; piriformi con becco ingrossato.

Tralcio legnoso: lunghezza media (m 1,50), debole ed elastico, poco ramificato; corteccia resistente; sezione trasversale piuttosto ellittica; superficie non pruinosa, glabra, striata; nodi poco evidenti; meritalli medi (cm 8 in media), di colore nocciola chiaro, più scuro ai nodi; gemme leggermente arrotondate, tomentose, sporgenti; cercine peziolare largo, sporgente, piuttosto rettilineo, perpendicolare.

Tronco: medio.

IV. - Fenologia

Condizioni di osservazione. — Si considerano quelle del vigneto del bar. Carmelo Nicolosi Asmundo, sito a Milo (provincia di Catania), contrada « Villagrande ».

Per l'ubicazione, il terreno, ecc., si rimanda alle precedenti monografie sul « Nerello mascalese » (3) e sul « Carricante » (4).

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: medio, fra la terza decade di marzo e la seconda decade di aprile.

Maturazione dell'uva: 3ª epoca: fra la seconda e la terza decade di settembre.

---

* In determinate circostanze (vigneti posti ad alto livello sul mare, ad esempio) si riscontrano ambedue le colorazioni nello stesso grappolo. Alle volte un colore sfuma nell'altro, nello stesso acino.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: piuttosto scarsa; forma di allevamento a piccola espansione (alberello basso), potatura corta e povera *.

Produzione: abbondantissima ma incostante.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: una.

Fertilità delle femminelle: scarsa.

Resistenza alle avversità meteoriche, malattie e parassiti: poco resistente, specie alle brinate ed all'odio.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: buono.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo**

	Valori	
	medi	estremi
Peso di un grappolo *** . . . . . g	198,76	77,50–312,30
Peso di un acino **** . . . . . »	2,8	1,9–4,2
Diametro medio di un acino . . . mm	14,2	12,0–17,6
Composizione del grappolo:		
acini . . . . . %	97,8	96,1–98,4
raspi . . . . . %	2,2	2,0–3,7
Composizione dell'acino:		
bucce . . . . . %	11,2	6,4–15,5
vinaccioli . . . . . %	2,8	2,2–4,8
polpa e mosto ***** . . . . . %	86,0	82,0–91,9
Resa pratica in mosto ****** . . . %	72,4	69,8–76,3

* Leggermente più ricca del « Nerello mascalese » e del « Carricante ».

** Valori medi ed estremi ricavati da n. 21 campioni d'uva provenienti da varie località e di due annate successive.

*** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.

**** Rilevato da 100 acini per ogni campione.

***** Calcolati per differenza.

****** La resa pratica in mosto è calcolata misurando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 10 grappoli d'uva per campione, con un torchietto a mano e cercando di raggiungere sempre la stessa pressione.

Fig. 2. – Foglia di « Minnella bianca » (gr. nat).

Analisi chimica del mosto*

		Valori	
		medî	estremi
Zuccheri riduttori al Fehling . .	%	21,28	19,86–24,14
Acidità totale (acido tartarico) . .	‰	6,65	6,05–6,98

Analisi chimica del vino**

		Valori	
		medî	estremi
Densità 15°/15°		0,991	0,986–0,999
Alcole in volume	%	11,86	10,51–13,66
Acidità:			
totale (in acido tartarico)	‰	5,96	5,32–6,21
volatile (in acido acetico)	‰	0,55	0,30–0,86
fissa (in acido tartarico)	‰	5,27	4,75–5,80
Estratto secco totale	‰	23,41	18,77–35,62
Tannino e sostanze coloranti . . .	‰	0,21	0,08–0,35
Ceneri	‰	2,63	1,15–3,10

Giudizio organolettico sul vino. Le uve del vitigno si vinificano da sole o insieme ad altre uve bianche o nere. Vinificate da sole, dànno un vino con i seguenti caratteri organolettici: limpido, bianco paglierino, lievemente profumato, di bassa gradazione alcoolica, asciutto, più o meno fresco, sottile, armonico, serbevole ***. Per effetto dell'invecchiamento, assume un leggero odore di catrame, che si manifesta già al terzo anno (5).

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

La « Minnella bianca » occupa il 3 % della superficie ad uva da vino della provincia di Catania. Non esistono vigneti con questa sola cultivar, ma le viti di « Minnella » si trovano consociate e sparse nei vigneti, con

* Valori medî ed estremi ricavati dall'analisi di n. 18 campioni di mosto provenienti da varie località e di due annate successive.

** I dati sono stati ricavati da 24 campioni di vino provenienti da varie località e di tre annate successive.

*** Quindi, un vino superiore da pesce.

varietà ad uva rossa (« Nerello mascalese ») e ad uva bianca (« Carricante », « Catarratto »). Con la loro presenza, le uve di questa cultivar contribuiscono alla morbidezza dei vini rossi e bianchi della zona etnea. La sua importanza è molto limitata. Dà una produzione media, secondo i dati forniti dall'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Catania, di 30.000 quintali.

La « Minnella bianca » è pure coltivata, con scarsissima importanza, in provincia di Enna (6).

BIBLIOGRAFIA

(1) Di Rovasenda, G. Saggio di un'ampelografia universale. Torino, 1887, p. 112.

(2) Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio. Divisione Agricoltura. *Bullettino Ampelografico*, Roma, 1887, fasc. VII, p. 898.

(3) Mazzei, A., e Zappalà, A. « Nerello mascalese ». Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Commissione per lo studio ampelografico dei principali vitigni ad uve da vino coltivati in Italia. *Ann. della Sperim. Agraria*, 1958, n. s., vol. XII.

(4) Mazzei, A., e Zappalà, A. « Carricante ». Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Commissione per lo studio ampelografico dei principali vitigni ad uve da vino coltivati in Italia. *Ann. della Sperim. Agraria*, 1958, n. s., vol. XII.

(5) Mazzei, A. Il presente e l'avvenire della vitivinicoltura della Sicilia centro-orientale. *Atti dell'Accademia Italiana della Vite e del Vino*, Firenze, 1952, vol. IV, p. 12.

(6) Rossi, A. La viticoltura in Sicilia. Palermo, 1954, p. 206.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Minnella bianca ».

SUMMARY

THE MINNELLA BIANCA WHITE WINE GRAPE

By Alfredo Mazzei and Antonino Zappalà

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Minnella Bianca white wine grape are described.

Ricevuto il 16 giugno 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

SALVATORE DEL GAUDIO e GIUSEPPE NICO

"PRIMITIVO"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Primaticcio » (Trani, Altamura) « Primativo » (Turi, Gioia del Colle), « Morellone «, « Uva di Corato », « Uva della pergola », « Primitivo di Gioia », « Zagarese » (erroneamente).

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Il nome « Primitivo » deriva dalla precocità di maturazione dell'uva.

Il vitigno è stato introdotto in provincia di Taranto verso il 1890-92, dalla zona collinare del territorio di Gioia del Colle (provincia di Bari), dove a 400-500 metri sul livello del mare, trova le migliori condizioni di adattamento.

Incerta l'origine di questa preziosa uva che un tempo fu largamente richiesta dai francesi, perchè, mescolata alle loro uve, consentiva di ottenere vini profumati.

Il « Primitivo » da noi studiati a Manduria (Taranto) è quello che proviene dalla zona di Gioia del Colle e più precisamente quello « selezionato ».

I caratteri principali di questo vitigno sono la precocissima maturazione e il caratteristico aroma che il vino prende dall'uva.

Mescolato in piccole proporzioni, migliora i vini leggeri (specie quelli provenienti da uve immature).

Avvertenza. — La presente pubblicazione è stata aggiornata in base alle risultanze della Commissione di esperti, presso l'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Taranto, con l'intervento del coordinatore per la Puglia e la Lucania, prof. V. Carrante.

Fig. 1. – Alberello di « Primitivo ».

Il « Primitivo », che a Gioia del Colle si chiama « Locale », è un'altra sottovarietà ; esso non ha alcuna importanza e non è diffuso nel Tarantino. Rispetto a quello « selezionato », il « Locale » presenta una vegetazione più raccolta, grappoli più piccoli e un maggior adattamento ai terreni poveri e siccitosi.

III. - Descrizione ampelografica

Lo studio è stato condotto in un vigneto di Manduria (Taranto), in contrada « Zingaro », di proprietà del signor Cosimo Duggento.

FIG. 2. – Giovani foglie di « Primitivo ».

Germoglio di 10-20 cm

Apice: espanso, verde giallognolo con orlo rosso-vinoso, lanuginoso.

Foglioline apicali: piegate a gronda le prime due e a coppa la terza, lanugginose, verde sfumato in rosso-bronzeo e orlo rossastro.

Foglioline basali: a coppa, la pagina superiore glabra, verde scura; la pagina inferiore lanugginosa e verde chiaro.

Asse del germoglio: a pastorale.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, lanugginoso, verde con orlo carminato.
Foglioline apicali: spiegate, lanugginose, colore verde con orlo rossastro.
Foglioline basali: spiegate, lanugginose, verde.
Asse del germoglio: a pastorale.

Tralcio erbaceo: Sezione trasversale quasi circolare, con contorno angoloso; glabro, colore verde sfumato in rosso-violaceo (la parte esposta al sole).

Viticci: Lunghi, grossi, bifidi a volte anche trifidi. Distribuzione intermittente. Formula 0-1-2-0.

Infiorescenza: Lunga circa 10-18 cm; semplice, alata o doppia.

Fiore: Bottone forale cilindroide, piuttosto grosso; fiore ermafrodita, autofertile.

Foglia: Forma pentagonale, grandezza media, quinquelobata, seno peziolare a lira chiusa, con bordi sovrapposti; seni laterali a lira chiusa con bordi sovrapposti; seni laterali inferiori aperti ad U stretto, con bordi paralleli o convergenti. Pagina superiore glabra, verde cupo, opaca; pagina inferiore verde chiara, lanugginosa con nervature di 1° e 2° ordine sporgenti, vellutate, verdi superiormente, parzialmente rosse all'inserzione, lembo ondulato, rugoso, spesso. Angolo alla sommità dei lobi: acuto. Denti laterali ottusi, pronunciati, irregolari, mucronati, a margini piano-convessi. Il fogliame in autunno ha una colorazione che vira al rosso-scuro.
Picciolo: di media lunghezza e grossezza, glabro, verde sfumato in rossastro, sezione trasversale con canale evidente.

Grappolo a maturità industriale: lungo cm 14-17, di aspetto mediamente compatto, di forma conico-cilindrica, semplice, alato o doppio; peduncolo visibile, corto, grosso, semilegnoso; pedicelli medi, verdi, con cercine evidente; pennello di media grandezza e di color giallo rossastro con sfumature violacee; separazione del pedicello dall'acino facile.
Acino: sferoide, di media grandezza (mm 13-17), sezione trasversale circolare; buccia pruinosa, colorazione regolarmente distribuita di colore bleu, di medio spessore; succo color vinoso; polpa dolce e succosa con sapore aromatico caratteristico.
Vinaccioli: in madia 1 o 2 per acino a volte anche 3, di media grandezza, forma allungata, piriforme, colore rossastro.

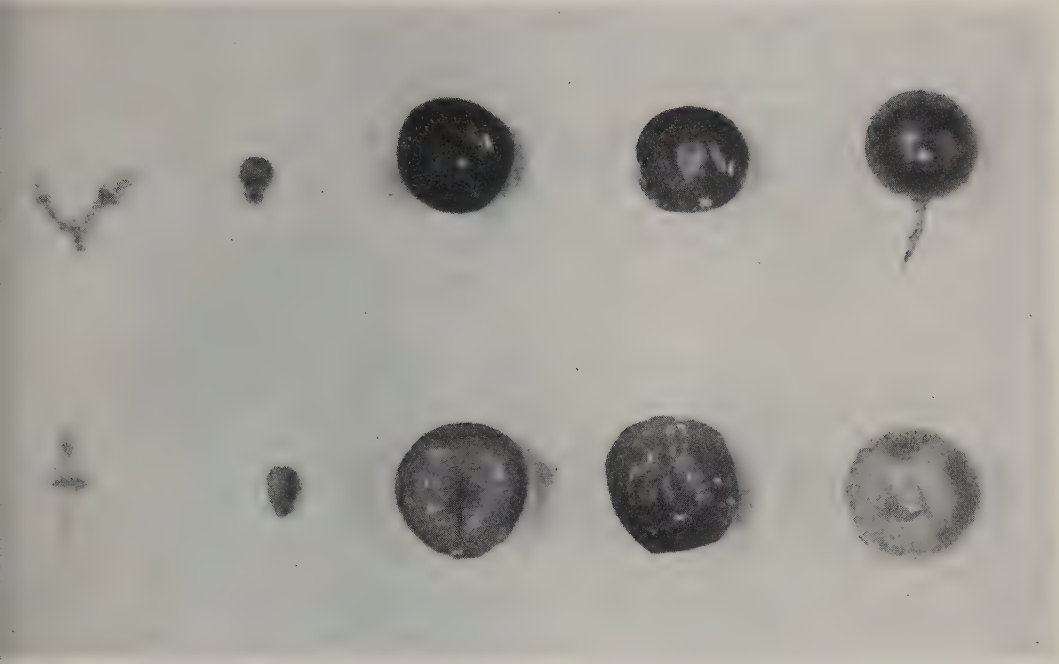


Fig. 5. – Acini, pedicelli e vinaccioli di « Primitivo » (gr. nat.).

Tralcio legnoso: lunghezza media, consistenza robusta, poco ramificato, con corteccia poco resistente, sezione trasversale circolare a superficie striata e pruinosa, colore uniformemente distribuito, avana-grigio-violaceo sfumato in rosso-vinoso che diventa più carico presso i nodi. Internodi lunghi 8-10 cm circa; molte femminelle. Gemme arrotondate, sporgenti, glabre. Cercine peziolare stretto, non evidente. Diaframma convesso.

Tronco: di aspetto piuttosto vigoroso e robusto con portamento eretto.

IV. - Fenologia

1) Condizioni d'osservazione (si considerano quelle del vitigno sito in contrada « Zingaro », di proprietà del signor Cosimo Duggento in Manduria).

a) Ubicazione:

Longitudine: 5° 9′ E. (meridiano di Roma).
Latitudine: 40° 24′.
Altitudine: m 79 sul l/m.

Portinnesto: « Berlandieri » × « Riparia 420 A ».
Età della vite: 18 anni.
Sistema di allevamento: a media espansione, bassa, con potatura ricca.
Forma di potatura: alberello pugliese a 4-5 cornetti.
Terreno: di pianura, di mediano impasto, profondo, argilloso-calcareo.

b) Clima (media degli anni 1952 e 1953 rilevati dagli « Annali idrologici del Servizio idrografico in Manduria » (Taranto).

Temperatura media mensile

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
7,8	8,2	10,5	16,0	18,5	24,2	27,3	27,1	23,6	18,7	12,3	10,0

Cadute medie mensili di pioggia in mm

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
76,3	30,6	21,5	16,1	29,2	9,6	42,2	21,5	19,1	63,0	75,4	162,9

2) Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: 25 marzo-10 aprile.
Fioritura: 10-25 maggio.
Invaiatura: 1-10 luglio.
Maturazione dell'uva: fine agosto-inizio di settembre (il primo prodotto); 20-30 settembre (il secondo prodotto).
Caduta delle foglie: 10-30 novembre.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: mediocre.

Produzione: incostante ma abbondante e di buona qualità. Dà due raccolti ed eventualmente un terzo. La prima produzione (fine agosto nei luoghi più caldi) si ha sulle gemme basali ed è formata dai grappoli propriamente detti; l'altra, sulle femminelle, che sono molto fertili, si ha nella seconda metà di settembre, e la terza nella prima quindicina di ottobre. La prima raccolta si aggira sui 30 q/ha; la seconda sui 10-20. Il

Fig. 3. – Foglia di « Primitivo ».

Fig. 4. – Grappolo doppio (l'ala è stata divaricata per renderla più visibile) di « Primitivo » (gr. nat.).

primo prodotto è più ricco di zucchero e più povero di acidità rispetto al successivo.

È molto soggetto all'aborto fiorale quando la vite cresce in terreni profondi e piuttosto umidi e specie quando l'autunno o l'inverno sono tali da fornire alla pianta una eccessiva quantità di umori o peggio ancora se la primavera è abbastanza piovosa con forti escursioni termiche diurne.

Resistenza alle malattie e alle avversità: resiste poco al marciume dell'uva e alle brinate primaverili; sensibile alla siccità e alle alte temperature estive, con avvizzimento e scottatura degli acini; resistenza media all'oidio e alla peronospora (a questa crittogama, il « Primitivo » resiste più delle varietà di uve bianche).

Fertilità delle femminelle: ottima

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

Affinità con i principali portinnesti americani: buona con quasi tutti, ad eccezione del « Berlandieri × Riparia 225 R » che favorisce la colatura.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 2-3.

Potatura: corta. Non sopporta la potatura lunga.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per vinificazione.

Composizione dell'uva

Graspi: 2 %
Vinaccia diraspata: 9–11 %
Succo: 86 %
Densità del mosto: da 1 a 1,12
Indicazione del gleucometro (Babo): da 18 a 28

Analisi chimica del vino

Densità (a 15° C.): da 0,99 a 1,08
Alcool in volume (%): da 12 a 18
Estratto secco (g/l): da 25 a 35
Acidità totale in acido tartarico (g/l): da 4,50 a 7,50
Acidità volatile in acido acetico (g/l): da 0,40 a 0,90
Glucosio (g/l): da 20 a 32
Glicerina (g/l): da 5 a 7

Giudizio organolettico sul vino: è molto alcoolico, molto colorato (colore vivo, rosso-violaceo), di media acidità, con aroma particolare, di sapore amabile (il prodotto ottenuto dai racemi è asciutto); di corpo adatto per tagli.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

Bartolo Maymone

ASPETTI PARTICOLARI DELLA CONSERVAZIONE DEI FORAGGI *

Le conoscenze sulla conservazione dei foraggi hanno subìto, negli ultimi anni, una radicale revisione la cui trattazione, necessariamente lunga, cercherò di condensare quanto più mi sarà possibile accennando brevemente alla fienagione, all'insilamento, alla disidratazione dell'erba.

I. - La fienagione

In passato si era sempre ritenuto che, affienando lo sfalcio dei prati naturali od artificiali, la quasi totalità delle sostanze nutritive contenute nell'erba falciata passasse nel fieno consentendo così la formazione di scorte invernali cospicue.

Con il perfezionamento dei metodi d'indagine avvenuto nell'ultimo cinquantennio si è visto però che la fienagione implica perdite notevoli di sostanze nutritive dovute essenzialmente al processo respiratorio che nei tessuti delle foraggere recise continua intenso fino a che il contenuto in acqua non si abbassa oltre la soglia compatibile con la vitalità dei tessuti stessi; alla perdita di foglioline e di teneri germogli durante l'appassimento sul terreno delle piante recise e nelle successive manipolazioni della massa affienata; alle fermentazioni che avvengono nei mucchi o nel fienile.

L'entità di queste perdite, determinata nei Paesi scandinavi, in Olanda, Svizzera e Germania, risultò molto elevata: intorno al 30 % per il valore

* Conferenza tenuta alle Sezioni unite del Consiglio Superiore dell'Agricoltura. Testo registrato al magnetofono il 21 giugno 1957.

nutritivo ed al 35 % per i protidi digeribili in condizioni di andamento atmosferico favorevole durante la fienagione. Praticamente circa un terzo del valore nutritivo posseduto dall'erba fresca al momento della falciatura veniva perduto nelle successive fasi della fienagione e nella conservazione in fienile. Perdite assai più elevate furono riscontrate nei fieni bagnati dalla pioggia.

Questi studî assunsero, sempre nei Paesi nordici, grande sviluppo dopo la prima guerra mondiale. Restava da accertare l'entità delle perdite che si avverano nella fienagione praticata nelle regioni meridionali, tanto più che studî analoghi non risultavano fatti nei Paesi mediterranei, il cui clima differisce da quello dei Paesi nordici per il complesso dei fattori ambientali che lo caratterizzano. A questo genere di ricerche si è dedicato l'Istituto da me diretto dal 1935 ad oggi: molto intensamente fino al 1942, meno intensamente poi.

La massa cospicua di dati ottenuti in condizioni rigorose d'impostazione delle esperienze e di esecuzione accurata di metodi analitici appropriati consentì, fin dal primo quinquennio di esperienze (1935-1939) di giungere alla conclusione largamente documentata ed in seguito confermata che, nel nostro clima, le perdite medie di valore nutritivo durante la fienagione sono alquanto inferiori a quelle accertate nei Paesi nordici, aggirandosi intorno al 25 % per il valore nutritivo ed intorno al 30 % per i protidi digeribili, in conseguenza della minore durata dell'essiccamento dell'erba sul terreno per effetto del grado di secchezza di esso, della più intensa radiazione luminosa e della temperatura dell'ambiente più elevata.

In una serie di 17 esperienze compiute nell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma con la maggiore accuratezza possibile su quantità notevoli di foraggio, e molte di esse integrate da esperienze di digeribilità per la determinazione diretta delle perdite di valore nutritivo, nella media generale si sono avute, infatti, perdite pari:

al 17,6 % per la sostanza secca
al 24,8 % per il valore nutritivo
al 31,6 % per i protidi grezzi digeribili

Tuttavia anche nelle nostre condizioni di clima le perdite provocate dalla caduta della pioggia sono notevolissime e non differiscono da quelle registrate per i climi nordici, come appare dai dati della Tabella I, ma varî altri lati importanti sono stati chiariti.

Si è visto, infatti, che nella fienagione del primo taglio di medicaio una influenza notevole sulla entità delle perdite di sostanza secca e di valore nutritivo è esercitata dalla proporzione in cui l'erba medica entra nella composizione botanica dello sfalcio.

Tabella I. **- Influenza della pioggia durante la fienagione sulle perdite di sostanza secca e di valore nutritivo dei foraggi affienati**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

N. delle esperienze	Data della falciatura	Essicamento: Giorni	Essicamento: Ore di insolazione	Essicamento: Pioggia mm	Fermentazione: Giorni	Fermentazione: Ore di insolazione	Fermentazione: Perdita sostanza secca %	Fermentazione: Perdita valore nutritivo %	Conservazione in cascine: Giorni	Conservazione in cascine: Sostanza secca del fieno %	Conservazione in cascine: Perdita sostanza secca %	Conservazione in cascine: Perdita di valore nutritivo %
1	8.V.1936	7	60	47,4	25	221	23,09	34,38	197	87,95	12,55	12,54
2	13.V.1936	4	45 1/2	41,4	23	198	37,55	47,63	197	87,94	8,81	8,83
3	17.V.1936	2	30 1/2	—	21	176	12,10	25,11	197	88,72	1,16	1,22
4	23.V.1936	5	53 1/2	5,9	13	109	18,26	30,40	197	88,18	0,60	0,65

Nelle esperienze eseguite nell'Istituto da me diretto, questa influenza risulta a colpo d'occhio, ordinando le perdite (tabella II) rispetto al contenuto percentuale medio di erba medica nella massa destinata ad essere affienata.

Tabella II. **- Perdite di sostanza secca nella fienagione e nell'insilaggio in funzione del contenuto percentuale di erba medica**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

Classifica della quantità di medica nel 1° sfarcio	Numero delle esperienze	Contenuto percentuale di medica nel taglio espresso in sostanza secca %	Fienagione: Perdita di sostanza secca nella fienagione %	Fienagione: Perdita media totale di sostanza secca per fienagione e conservazione in fienile %	Silaggio semisecco: Perdita di sostanza secca nell'appassimento %	Silaggio semisecco: Perdita totale media nell'appassimento e silaggio %
Scarsa . . .	5	15,04	12,08	14,35	5,48	15,99
	3	28,08				
Media . . .	7	40,30	19,37	23,71	12,82	22,86
	6	41,70				
	1	46,56				
	4	46,57				
Alta	8	55,33	29,06	32,73	12,00	23,69
	2	55,47				
	8	69,58				

Sono state infatti riscontrate perdite totali di sostanza secca pari al 14,35 % nei fieni nei quali l'erba medica era scarsa, al 23,71 % nei fieni nei quali l'erba medica si aggirava intorno al 44 % e pari al 32,78 % nei fieni il cui contenuto in erba medica rispetto alle altre piante raggiunse il 60,13 %. L'influenza della percentuale di erba medica si fa sentire meno nel caso dell'insilaggio data la breve durata dell'appassimento.

Queste perdite, sia per la sostanza secca che per il valore nutritivo, divengono massime nei tagli di erba medica successivi al primo sia perchè rappresentati quasi per intero da erba medica pura, sia per effetto della rapidità con cui, a temperatura elevata e bassa umidità atmosferica, le foglioline dell'erba medica si essiccano e si staccano dai fusti ancora parzialmente umidi.

Non mi è consentito qui di esporre dettagliatamente tutti i dati, assai dimostrativi, riferentisi a questo particolare aspetto della ricerca, i quali mostrano in maniera evidente che le perdite di sostanza secca e di valore nutritivo sperimentalmente determinate sono soprattutto elevate nell'affienatura delle leguminose foraggere ed in modo particolare dell'erba medica, mentre nella affienatura delle graminacee e dello sfalcio dei prati naturali, composto per la massima parte di quest'ultime, le perdite di valore nutritivo sono notevolmente inferiori.

Si è osservato ancora che con il sistema di fienagione comunemente seguito nell'Italia centro-meridionale (essiccamento sul terreno dell'erba falciata, ammucchiamento sul posto in piccoli cumuli di 2-3 q d'erba appassita, pressatura in balle) l'entità della perdita causata dalle precipitazioni atmosferiche durante la fienagione non differisce molto da quella notata da altri nei Paesi nordici nei quali le perdite di valore nutritivo raggiungono spesso o sorpassano il 60 %.

I danni causati dalla pioggia si manifestano per gradi diversi: alcune delle nostre esperienze mostrano, infatti, che se la pioggia si avvera subito dopo la falciatura, anche se cospicua, le perdite possono essere di lieve entità mentre sono quasi sempre elevate quando la pioggia si avvera in seconda, terza giornata di appassimento od al momento stesso in cui, ultimato l'appassimento, si è provveduto alla formazione dei mucchi sul campo. Altri dati da noi ottenuti mostrano che, in generale, l'intluenza delle precipitazioni atmosferiche sul fieno è di scarsa entità quando i mucchi si sono già assestati e la pioggia non è accompagnata da vento forte.

Un altro fatto è stato messo in luce con l'avere accertato che le perdite di sostanza secca continuano nel fieno pressato avente una umidità di appena il 10 %, conservato in cascina al riparo dalle piogge. Queste perdite della entità media di circa il 4 % (con estremi compresi fra lo 0,6 % ed il 12,55 % nel caso di fieni dilavati dalla pioggia) per una durata di sei mesi di conservazione in cascina, divengono sicuramente più

elevate nella conservazione in cascina del fieno sciolto, con umidità intorno al 20 %, non risultando soppressi i processi fermentativi.

Le perdite durante la fienagione sono ancora più elevate per il contenuto in carotene del foraggio fresco appena falciato la cui entità nelle nostre esperienze di fienagione condotte sull'erba medica, risultò in media dell'ordine di grandezza di circa l'85-90 %.

I fatti ora accennati consentono d'indirizzare la tecnica della fienagione verso l'adozione di accorgimenti atti a ridurre l'entità delle perdite di valore nutritivo nei foraggi affienati. Ma risultati ancora migliori si possono ottenere con i perfezionamenti apportati agli attrezzi e alle macchine impiegate per la fienagione. Oggi si dispone infatti di nuovi tipi di ranghinatori che consentono di ridurre il tempo d'esposizione diretta al sole durante l'appassimento e le perdite meccaniche di foglioline, di presse raccoglitrici che, oltre ad accelerare le operazioni della fienagione, eliminando l'ammucchiatura del foraggio appassito, consentono nel foraggio lievemente compresso in balle di forma cilindrica una facile evaporazione dell'umidità residua per una migliore circolazione dell'aria durante la conservazione in fienile; di impianti per la ventilazione a temperatura ambiente od a corrente d'aria riscaldata per il completamento in fienile dell'essiccamento della massa affienata, onde ridurre al minimo il tempo di esposizione al sole del foraggio falciato.

Tuttavia non si può ancora asserire che tali perfezionamenti, intesi a ridurre la durata delle operazioni della fienagione, eliminino interamente le cause di perdite di valore nutritivo.

II. - La conservazione in silos

Pertanto è stato posto da tempo il problema di rendere indipendente dall'andamento atmosferico la conservazione dei foraggi ricorrendo all'insilamento dei foraggi. È dimostrato, infatti, che gli Egiziani e poi i Romani conoscevano la pratica dell'insilamento dell'erba pur non praticandola sistematicamente. Anche nei Paesi nordici detta pratica risulta conosciuta da tempo remoto.

Un risveglio dell'interessamento per la conservazione in silos dell'erba si ebbe verso la seconda metà del secolo scorso ad opera del Goffard in Francia, del Fry in Inghilterra e di altri. Ma un definitivo avviamento dell'insilamento verso una larga applicazione pratica si è avuto soltanto nei primi anni del secolo attuale con lo sviluppo delle conoscenze sulle perdite di valore nutritivo alle quali si va incontro con la fienagione.

La conservazione in silos dei foraggi non sopprime interamente le cause di perdita del valore nutritivo, ma consente di evitare, in un certo senso, le maggiori perdite causate dalla pioggia e dà la possibilità d'iniziare per tempo la raccolta dei foraggi, in modo da attenuare gli incon-

venienti dell'eccessiva maturazione delle erbe destinate alla formazione delle scorte invernali e di favorire nel contempo lo sviluppo dei secondi tagli nel caso dei medicai e dei trifogliai.

Le perdite di valore nutritivo nei foraggi insilati differiscono, sotto alcuni aspetti, da quelle accennate per la fienagione.

Le perdite meccaniche dovute alla caduta di foglioline e di teneri germogli risultano eliminate nell'erba insilata fresca o di molto attenuate in quella insilata parzialmente appassita. Le perdite dovute al processo respiratorio risultano anch'esse attenuate (anche se la soglia dell'umidità è da considerarsi generalmente elevata negli insilati), in conseguenza dell'eliminazione della maggior parte dell'ossigeno atmosferico con la compressione e del progressivo aumento della concentrazione del CO_2 nella massa insilata che deprime l'attività respiratoria.

Le perdite dovute ai processi fermentativi assumono invece il predominio.

Queste perdite risultano causate in parte dalle attività enzimatiche autolitiche, che si scatenano in maniera incontrollata nelle cellule morte fino a che non finiscono col rimanere inattivate dai prodotti catabolici originati per la massima parte dai batteri che si sviluppano rapidamente in numero straordinariamente grande nella massa insilata.

Da un punto di vista puramente schematico (per facilitare l'esposizione) i microrganismi che esercitano principalmente la loro azione sui foraggi insilati si possono considerare rapresentati da due grandi gruppi antagonisti: i bacilli lattici o latto-bacilli, da una parte, ed i bacilli butirrici ed i proteolitici putridogeni dall'altra.

I lattobacilli degli insilati (differenti da quelli che nel latte producono acido lattico a spese del lattosio) attaccano gli zuccheri fermentescibili presenti nella massa insilata con produzione di acido lattico e conseguente abbassamento del pH della massa stessa fino ad inibire lo sviluppo di molte altre specie batteriche.

I bacilli butirrici, sviluppandosi in condizioni di anaerobiosi ad un pH superiore, attaccano i lattati generati dai bacilli lattici con formazione di acido butirrico che, avendo una costante di dissociazione più bassa di quella dell'acido lattico, eleva anzichè abbassare il pH dell'insilato fino a consentire lo sviluppo dei bacilli proteolitici putridogeni. Quest'ultimi demolendo i protidi dell'insilato con produzione di ammoniaca elevano ulteriormente il pH dell'insilato, dando l'avvio ad un intenso sviluppo di microrganismi appartenenti a varie specie che traggono l'energia occorrente per la loro moltiplicazione dalla sostanza organica dell'insilato causando ingenti perdite di valore nutritivo.

Lo sviluppo dei lattobacilli è favorito: da un sufficiente contenuto di zuccheri fermentescibili, dato che soltanto l'8-9 % di acido lattico può essere formato dalla demolizione di ogni 100 g di zuccheri fermentescibili

contenuti nella sostanza secca dell'insilato; da una temperatura relativamente elevata (30°-40° C) che deprime lo sviluppo di molte altre specie batteriche; da condizioni di anaerobiosi (essendo i lattobacilli anaerobici facoltativi) che prevalgono di gran lunga nei silaggi ben riusciti. La moltiplicazione dei lattobacilli in generale aumenta fino al 17°-21° giorno, poi risulta attenuata dall'elevata concentrazione dell'acido lattico prodotto, ma la massa dell'insilato non appare danneggiata dalla loro scomparsa se i glucidi presenti nell'erba insilata sono sufficienti a provocare una formazione di acido lattico di circa l'1-1,5 % nella sostanza fresca insilata ed il pH arriva ad abbassarsi intorno ai valori pH 4-4,2.

Lo sviluppo dei bacilli butirrici e dei proteolitici putridogeni, favorito dalla elevata umidità della massa insilata e dalla bassa acidità, è invece ostacolato dall'elevata acidità. Numerose esperienze in silo ed *in vitro* hanno infatti precisato che la soglia oltre la quale cessa per i bacilli butirrici e per i putridogeni la moltiplicazione delle forme vegetative e la germinazione delle spore si aggira intorno a pH 4-4,2.

Cronologicamente le fermentazioni microbiche degli insilati hanno inizio con la moltiplicazione per un breve lasso di tempo dei colibacilli, i quali generano acido acetico a spese degli zuccheri. Appena le condizioni di anaerobiosi della massa insilata incominciano a farsi severe, per effetto dell'allontanamento dell'aria atmosferica provocato dalla compressione, il sopravvento è preso dai lattobacilli che, sviluppandosi attivamente nei succhi trasudati dai tessuti compressi, producono acido lattico a spese degli zuccheri fermentescibili in essi contenuti. Per ultimo si ha lo sviluppo dei bacilli butirrici e dei putridogeni se il grado d'umidità dell'insilato e la reazione del mezzo lo consentono.

Dal punto di vista delle applicazioni pratiche queste conoscenze chiariscono: l'importanza preminente dell'assestamento accurato (trinciatura) della massa dell'insilato durante il caricamento del silos e della compressione su di essa esercitata al fine di creare il più rapidamente possibile, con l'allontanamento dell'aria atmosferica, condizioni di anaerobiosi favorevoli allo sviluppo dei bacilli lattici; la convenienza di un giusto grado di preappassimento dell'erba da insilare (riduzione dell'umidità intorno al 60-65 %), e per creare indirettamente un sia pure lieve grado di concentrazione degli zuccheri fermentescibili dell'insilato, nel caso che ne risulti povero, e per evitare le condizioni propizie per la moltiplicazione dei bacilli butirrici create dall'eccessiva umidità dell'insilato.

Le conoscenze ora appena accennate rendono conto, inoltre, della differenza sostanziale esistente, agli effetti della buona riuscita degli insilati, fra Graminacee e Leguminose foraggere.

Nelle Graminacee, essendo relativamente elevato il contenuto in zuccheri fermentescibili, la conservazione in silos ha generalmente buona probabilità di riuscita se, con l'assestamento accurato della massa insilata e la compressione, si arriva ad ottenere il rapido allontanamento dell'ossi-

geno atmosferico, dato che in condizioni di anaerobiosi la moltiplicazione dei bacilli lattici prende sollecitamente il sopravvento e l'acidificazione del mezzo diviene presto tale (con il mais ed i sorghi intorno pH 4) da ostacolare la moltiplicazione dei bacilli butirrici e dei putridogeni.

Nel caso delle Leguminose si hanno condizioni opposte, sia perchè lo scarso contenuto in zuccheri fermentescibili non è tale da consentire una forte produzione di acido lattico, sia perchè l'acidità prodotta viene attenuata dal potere-tampone esercitato dall'elevato contenuto in protidi delle Leguminose e dal contenuto in calcio anch'esso elevato. In condizioni siffatte, se l'umidità dell'insilato è elevata, si creano condizioni favorevoli allo sviluppo dei bacilli butirrici e ciò spiega la cattiva riuscita degli insilati di Leguminose foraggere qualora non vengano posti in atto particolari accorgimenti.

I varî sistemi d'insilaggio oggi praticati si possono raggruppare (indipendentemente dalla forma e capacità dei recipienti o sili destinati a contenerli, che hanno importanza del tutto secondaria) nei seguenti cinque principali tipi:

1. — Insilati di erba preappassita;
2. — Insilati acidificati;
3. — Insilati addizionati di sostanze zuccherine;
4. — Insilati senza protezione esterna;
5. — Insilati addizionati di antisettici.

Dirò il più brevemente che mi sarà possibile di ciascuno di questi tipi d'insilati.

1. — Insilati di erba preappassita

Il prototipo di questo tipo di silaggio è rappresentato dal cosidetto « sistema cremasco », ideato e largamente propagandato in Italia dal Samarani.

Il principio sul quale si fonda è il parziale essiccamento dell'erba ed una pretesa azione antisettica spiccata attribuita al CO_2 che si concentra nella massa insilata, allorchè contenuta in recipiente impermeabile. Praticato nella forma originaria ideata dal Samarani, a vero dire, non rende la conservazione in silos indipendente dall'andamento atmosferico esigendosi una riduzione della umidità intorno al 35-40 %. Si hanno pertanto perdite dovute all'appassimento dell'erba e perdite dovute alla fermentazione in silos.

In 9 esperienze di silaggio cremasco eseguite nel 1935 nell'Istituto da me diretto (B. Maymone ed E. Petrucci), parallelamente ad altrettante prove di fienagione, determinando separatamente le perdite causate dal preappassimento e quelle dovute alla fermentazione in silos, per

TABELLA III. - **Perdite di sostanza secca nel silaggio semisecco (sistema cremasco) del primo taglio di erba medica**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

N. delle esperienze	Data della falciatura	Prodotto verde	Composizione botanica			Durata dell'appassimento e precipitazioni		Umidità		Perdite di sost. secca		
			Erba medica	Graminacee	Piante diverse	Durata ore	Pioggia	Foraggio appassito	Insilato all'apertura del silos	Nell'appassamento	Nel silos	In totale
		q	%	%	%		mm	%	%	%	%	%
1	8.V.37	8,0	46,56	26,38	27,06	96	6,0	48,55	51,68	4,50	15,08	18,90
2	13.V.37	8,0	55,47	42,59	1,94	54	41,0	51,31	59,98	10,45	27,92	35,45
3	17.V.37	7,0	28,08	68,85	3,07	26	—	45,28	47,42	1,85	12,81	14,42
4	18.V.37	7,0	46,57	16,16	37,27	48	—	37,38	51,98	12,44	18,16	28,06
5	21.V.37	10,0	15,04	78,09	6,57	72	31,0	50,60	50,45	9,11	9,31	17,57
6	23.V.37	8,0	41,70	40,12	16,18	29	—	44,58	44,92	18,84	8,64	25,84
7	23.V.37	8.0	40,30	46,45	12,97	53	—	32,26	34,48	15,77	3,53	18,74
8	26.V.37	6,5	55,33	29,72	14,95	22	—	60,82	58,41	6,89	7,66	14,02
9	28.V.37	5,0	69,58	24,10	6,32	30	—	48,83	47,45	18,66	3,62	21,60
Totali e medie . . .		**66,0**	**44,30**	**41,65**	**14,05**	**46,66**	—	**49,66**	**52,97**	**10,46**	**14,63**	**23,56**

una durata media del periodo di preappassimento di circa 47 ore, con estremi compresi fra 22 e 96 ore, si è avuta una perdita media di sostanza secca, durante l'appassimento, del 10,46 % seguita da una perdita media del 14,63 % per la fermentazione in silos, pari ad una perdita totale media del 23,56 % con valori estremi 14,42 %-35,45 %. Quest'ultimo elevato valore è stato registrato da un insilato bagnato dalla pioggia durante l'appassimento.

L'entità delle perdite di sostanza secca dell'insilato semisecco, tipo cremasco, nella grande media risulta alquanto inferiore all'entità delle perdite che si hanno con la fienagione ben riuscita, ma si ha il vantaggio di poter iniziare per tempo le operazioni di raccolta del foraggio rimandando la fienagione ad epoca più propizia per l'andamento atmosferico.

Le perdite di protidi nell'insilato semisecco sono tuttavia più elevate che nella fienagione (37 % di protidi digeribili in media di molte esperienze).

Anche la digeribilità dei protidi dell'insilato semisecco risultò più bassa di quella dei protidi del fieno corrispondente (tabella IV) mentre la digeribilità della sostanza organica non presentò alcuna differenza.

Tabella IV. **- Digeribilità dell'insilato semisecco di medica e del corrispondente fieno (media di 6 esperienze su montoni)**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

	Sostanza organica %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Estrattivi inazotati %
Insilato semi-secco	59,62	57,52	39,59	69,45	52,83	64,26
Fieno corrispondente	59,46	60,68	56,69	33,86	54,84	66,79

L'influenza della durata del preappassimento e del contenuto massimo d'umidità compatibile con la buona conservazione dell'erba insilata ha formato oggetto di molte ricerche in questi ultimi anni nell'intento di rendere il preappassimento, nei limiti del possibile, più indipendente dell'andamento atmosferico.

Particolarmente negli Stati Uniti d'America da parte di Bender (1932), Kevens e Kuhlmann (1936), Woodmard e Shepherd (1938), Newlander (1940) e successivamente di molti altri, in Danimarca da parte di V. Stensberg (1952), in Olanda da parte di D. Dijkstra e S. Brandsma (1955), in Svizzera da parte di Crasemann e collab., e nell'Istituto da me diretto dal 1947 ad oggi.

La conclusione generale che si può trarre da queste ricerche è che l'insilaggio dell'erba preappassita può essere praticato con successo allorchè il contenuto in umidità dell'erba preappassita non superi il 60-65 % nè si abbassi al disotto del 50 % incontrandosi in tal caso difficoltà pratiche per l'espulsione a fondo dell'aria e quindi dell'ossigeno atmosferico dalla massa insilata.

L'attività dei batteri nell'insilato preappassito risulta notevolmente ridotta per cui anche la concentrazione dell'acido lattico risulta bassa (intorno all'1,5-2,5 % della sostanza secca) e quella dell'acido acetico intorno all'1-5 ‰ ed il pH dell'insilato non rappresenta, per la buona riuscita dell'insilato stesso, un indice così significativo come per altri tipi d'insilato. Anche la demolizione dei protidi risulta diminuita e, secondo E. Crasemann, la riduzione dell'umidità ostacola di più la formazione degli acidi acetico e butirrico che non quella dell'acido lattico.

Con il preappassimento si evitano, inoltre, le perdite di colaticcio alle quali si va incontro nell'insilaggio dell'erba fresca appena falciata, e la buona riuscita è favorita dall'impiego di silos a torre in cemento di conveniente capacità, dalla trinciatura o meglio dalla sfibratura dell'erba semiappassita e dalla compressione esercitata a mezzo di coperchio in cemento armato del peso di q 5-6 per m^2 di superficie.

2. — Insilati acidificati

Nell'insilaggio acido la massa è portata, con l'impiego di soluzioni acide, ad un pH intorno a 3,5-4 a mano a mano che procede l'insilamento, per ostacolare fin dall'inizio la moltiplicazione dei bacilli butirrici senza sopprimere l'attività dei bacilli lattici aventi una soglia di resistenza all'acidità più bassa espressa in pH.

L'impiego della soluzione acida preconizzata dal Giglioli nel lontano 1885 è stato messo a punto, per la conservazione dei foraggi, da I. Virtanen (1937). Quest'autore, studiando le demolizioni dei protidi nelle erbe insilate, scoprì che tutti i processi fermentativi dei foraggi insilati, con la sola eccezione della fermentazione lattica, possono essere inibiti portando il pH dell'erba posta nel silos intorno a 3.5-4, con l'impiego di una soluzione acida circa doppio normale di acido cloridrico e solforico (acido cloridrico comm. a 20° Bé. litri 12, acido solforico comm. a 60 Bé. litri 2, acqua litri 86).

In seguito, è stato suggerito l'impiego del solo acido cloridrico o di una miscela di acido cloridrico e fosforico, denominata « Pentesta », che agirebbe anche come apportatrice di fosforo nell'alimentazione animale e per l'arricchimento del letame, nonchè dell'acido formico.

L'impiego delle soluzioni acide rende l'insilaggio dell'erba fresca completamente indipendente dall'andamento atmosferico per cui

può essere praticato in qualsiasi momento e sotto questo punto di vista rappresentò un grande e reale progresso tecnico.

Le perdite di sostanza secca e di valore nutritivo nell'insilaggio acido sono inferiori a quelle che si riscontrano nella fienagione e con gli altri sistemi d'insilaggio; tuttavia possono essere sensibili allorchè si tratta dell'insilaggio di leguminose foraggere da sole come appare dai dati riportati nella tabella V.

Tabella V. **- Perdite di sostanza secca nel silaggio acido A. I. V. di Leguminose foraggere**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

Natura dello insilato	Data	Numero dei silos	Umidità dell'erba %	pH dell'insilato %	pH medio all'apertura del silos	Perdite % sostanza secca	Perdite % protidi grezzi
1. – Silaggio di 1° sfalcio di medica	12.V.1937	3	75,53	3,5	3,81	20,81	26,38
2. – Silaggio di favino puro (*Vicia faba minor*) in fioritura .	13.V.1937	7	85,92	3,4	3,47	18,81	30,17

La digeribilità dell'insilato acido è alquanto più bassa di quella dell'erba fresca corrispondente, soprattutto per i protidi se si tratta di Leguminose foraggere.

Tabella VI. **- Digeribilità e valore nutritivo del silaggio A. I. V. di erba medica confrontata con la digeribilità dell'erba fresca e del fieno corrispondente**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi grezzi %	Fibra grezza %	Estrattivi inazotati %	Unità amido in 100 kg sostanza secca
Erba medica fresca	78,19	73,19	53,09	48,10	74,97	44,46
Silaggio A.I.V. corrispondente	59,51	39,78	72,74	49,63	64,52	40,01
Fieno corrispondente	70,39	64,64	30,21	44,54	62,22	32,38

Insilando erba fresca appena falciata e quindi ricca di umidità una delle cause di perdite di sostanza secca nello insilato A.I.V. è data dal colaticcio (tabella VII).

***TABELLA VII.* - Perdite di colaticcio dell'insilato verde acidificato e del corrispondente insilato melassato**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

	Insilato acido A.I.V.	Insilato melassato al 3%
Quantità di erba medica insilata (kg)	1,100	1,100
Soluzione doppio normale di HCL (kg)	88	88
Compressione per m² di superficie (kg)	1,281	1,410
Quantità di liquido percolato (kg)	16	6
Durata del percolamento (giorni)	11	11
Perdita complessiva di sostanza secca (kg)	11,61	6,21
Perdita sostanza secca per quintale erba insilata (kg)	1,05	0,55
Perdita per quintale di sostanza secca dell'insilato (kg)	5,28	2,81
Perdita protidi grezzi per quintale di insilato (kg)	0,18	0,014
Perdita di protidi grezzi per quintale sostanza secca insilata (kg)	0,94	0,07

Si ha per contro una buona conservazione del contenuto vitaminico e del β-carotene in particolare.

Con la messa a punto delle soluzioni acide da impiegare per l'insilamento, Virtanen si preoccupò anche di normalizzare la costruzione dei silos relativi, nell'intento di renderli poco costosi e d'utilizzare al massimo, con l'impiego di sovrastrutture mobili di legno, la cubatura. Il tipo di silos studiato da Virtanen ha le seguenti caratteristiche: forma cilindrica interrata, diametro m 3 o 5, profondità m 2, pozzetto per lo scolo, sovrastruttura mobile trasportabile da un silos all'altro di m 2 d'altezza in modo da consentire lo sbraccio della terra per la chiusura e compressione del silos, sagomatura a cono della terra, dopo tolta la sovrastruttura di legno entro 24-36 ore. Profondità del silos ed altezza della sovrastruttura di legno (m 2 e m 2) sono calcolate in modo da aversi l'utilizzazione massima della cubatura del silos. La costruzione del pozzetto non si rende necessaria allorchè s'insila erba preappassita con umidità inferiore al 70 %.

All'impiego degli insilati acidi nell'alimentazione degli animali sono stati attribuiti inconvenienti d'ordine fisiologico rapportabili ad alterazioni dell'equilibrio acido basico dell'organismo (diminuzione della riserva alcalina del sangue, mobilizzazione delle riserve basiche dei tessuti,

abbassamento del pH urinario), ma, a parte il fatto che negli insilati acidificati non si riscontrano generalmente acidi minerali liberi, perchè prontamente legati dalle basi alcaline ed alcalino-terrose dei foraggi, risulta oggi pienamente dimostrato che non sono da temere inconvenienti d'ordine fisiologico quando il pH del foraggio insilato oscilla fra 4-4,2 e la razione alimentare risulta completata da buon fieno di Leguminose o di prato naturale nella proporzione di 1 parte di fieno per 2 parti d'insilato acido espresse in sostanza secca.

L'impiego di carbonato di calcio in polvere, da spargere nell'insilato in caso di necessità, viene anche raccomandato, come anche la sostituzione degli acidi inorganici con acido formico sempre che il costo ne renda economico l'impiego.

Gli inconvenienti che limitano l'impiego delle soluzioni acide nella conservazione dei foraggi derivano invece dalla difficoltà di prepararle ed usarle nell'ambito delle piccole e medie aziende agrarie che non dispongano di direzione tecnica e, nelle regioni meridionali, talora, dalla difficoltà di procurarsi i quantitativi di acqua occorrenti per la preparazione delle soluzioni acide.

3. — Insilati addizionati di sostanze zuccherine

Alcuni degli inconvenienti di ordine pratico attribuiti all'impiego delle soluzioni di acidi inorganici si possono evitare favorendo la formazione rapida ed intensa di acido lattico, con l'aggiunta alla massa da insilare di glucidi fermentescibili contenuti nella melassa, nello zucchero di legno, nelle polpe integrali di barbabietole sfarinate, nelle farine di cereali, ecc.

Si tratta di prodotti più facilmente trasportabili e d'impiego meno rischioso degli acidi forti e gli acidi organici formati a spese dei glucidi fermentescibili contenuti nei foraggi insilati sono per la massima parte ossidati dall'organismo animale fino ai termini ultimi di CO_2 ed acqua, senza alterazione alcuna dell'equilibrio acido basico mentre, come è stato già accennato, i residui degli elettroliti forti (acido cloridrico, acido solforico, ecc.) degli insilati acidi sono eliminati attraverso i reni sotto forma di sali con perdita di una quantità equivalente di basi.

La fermentazione lattica dei glucidi fermentescibili addizionati ai foraggi insilati è favorita, secondo A. Hellberg ed altri sperimentatori, da un leggero appassimento dell'erba (umidità 70-75 %) e dalla temperatura relativamente bassa nell'interno del silos ottenuta con la eliminazione rapida dell'aria per mezzo dell'assestamento accurato dei successivi strati di foraggio insilato e l'energica compressione esercitata con il coperchio in cemento armato a carico ultimato del silos.

L'aggiunta di melassa è nella generalità dei casi preferibile ad altri prodotti zuccherini ed alle farine, sia per l'economia del costo, sia per lo sviluppo rapido dei bacilli lattici. Essa aumenta, inoltre, l'appetibilità del foraggio e, secondo D. M. Hegsted e coll., circa il 75 % del valore nutritivo della melassa impiegata si ritrova nell'insilato trattato.

La buona riuscita dell'insilaggio è assicurata con l'aggiunta di kg 3-5 di melassa per ogni quintale di erba fresca da insilare diluita con una uguale quantità di acqua. I risultati sono generalmente buoni anche quando trattasi di favino (*Vicia faba minor*) con elevato contenuto in acqua (tabella VIII) di difficile conservazione.

***Tabella VIII.* - Perdite di sostanza secca nell'insilato melassato**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

Insilati	Numero del silos	Data dell'insilamento	Umidità dell'erba	pH medio dell'insilato	Perdita media di sostanza secca	Perdita media di protidi grezzi
			%		%	%
1. Erba di prato naturale + 3% di melassa	2 C	3.VI.37	73,81	4,10	15,12	32,23
2. Favino puro in fioritura + 3 % melassa	5 C	15.V.38	84,80	4,05	21,25	35,83

La demolizione dei protidi in generale è più sensibile che negli insilati acidificati mentre la digeribilità è presso a poco identica, come appare dai dati assai dimostrativi riportati nella tabella IX, ricavati da un'esperienza comparativa.

***Tabella IX.* - Digeribilità dell'insilato acido A.I.V. di erba medica e del corrispondente insilato melassato**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

Insilati	Sostanza organica	Protidi grezzi	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
	%	%	%	%	%	%
Erba medica A.I.V.	63,07	68,21	48,38	66,49	52,48	66,09
Erba medica melassata al 3/% . .	63,50	68,38	42,90	67,91	54,35	65,98

La conservazione del carotene è tuttavia migliore negli insilati acidi nei quali, secondo D. M. Hegsted, la perdita è dell'ordine di grandezza di circa il 13 %, mentre negli insilati melassati si aggira intorno al 43 %. Ciò nonostante il contenuto in carotene degli insilati melassati è assai superiore a quello dei fieni corrispondenti. Pertanto l'impiego della melassa nell'insilaggio rappresenta un fattore essenziale per la buona riuscita degli insilati verdi non acidificati suscettibile di larghe e proficue applicazioni pratiche nelle grandi come nelle piccole aziende agricole, per la sua semplicità e sicurezza, semprechè il costo della melassa e le difficoltà da superare presso di noi, per averne l'assegnazione, non siano eccessivi.

4. — Insilati senza protezione esterna

I silaggi senza protezione esterna in muratura od in lamiera vengono praticati con l'ausilio di stampi metallici mobili, nei quali l'erba da insilare viene accuratamente assestata con il calpestio e compressa con l'impiego di rullo metallico, nei sistemi più perfezionati. I cumuli di forma cilindrica così ottenuti vengono lasciati senza protezione esterna alcuna, oppure rivestiti di telo di polietilene, di cellofan, ecc.

La sommità del cilindro è sagomata a cono con rivestimenti di paglia o di altro materiale per consentire lo scorrimento dell'acqua piovana.

Questo tipo di silaggio seduce spesso l'agricoltore, non richiedendo investimento di capitali per costruzioni murarie o di altro materiale e non essendo fissa la sua ubicazione. In Italia è stato attivamente propagandato dal Falavigna, prima dell'ultima guerra, ed in questi ultimi anni dalla ditta Frigeri che ha apportato alcuni perfezionamenti al dispositivo meccanico per la compressione della massa insilata.

Nell'insilaggio senza protezione esterna, all'aperto, quali che siano gli accorgimenti tecnici posti in opera, si ha costantemente forte elevazione termica che permane per alcuni mesi ad un livello elevato, donde la denominazione di « insilaggio caldo » assegnata da molti autori a questo tipo d'insilaggio.

Conseguentemente viene operata dall'alta temperatura una vera e propria cottura dell'insilato con abbassamento notevole della carica batterica e dispendio d'energia per il mantenimento della temperatura interna dell'insilato ad un livello elevato per lungo periodo di tempo. Le perdite di sostanze nutritive sono soprattutto forti alla sommità, alla periferia ed alla base della massa insilata. Ma anche nella parte centrale, che spesso si presenta apparentemente ben conservata, per il colore e la consistenza dell'insilato, si hanno forti perdite di digeribilità e quindi di valore nutritivo: in modo particolare per la denaturazione alla quale vanno incontro i protidi per effetto dell'alta temperatura protratta per mesi in ambiente umido.

Nelle esperienze eseguite negli anni 1936 e 1938 nell'Istituto da me diretto con erba medica di 2° taglio, seguendo il procedimento suggerito dal Falavigna (tabella X) le perdite di sostanza secca nella parte centrale della massa insilata, apparentemente di qualità ottima, al netto quindi delle perdite notevolissime di periferia, sono state relativamente basse (soprattutto nelle esperienze del 1938) e quasi irrilevante la demolizione dei protidi, almeno a giudicare dalla mancanza di N ammoniacale: e ciò malgrado il fatto che la temperatura della massa, esplorata giornalmente con termometro-sonda, sia rimasta elevatissima per oltre tre mesi dalla data dello insilamento, e cioè intorno a 59° C nel silaggio del 1936 ed a 41° C nel silaggio del 1938. Ma se il contenuto in N solubile ed in N ammoniacale della massa insilata non denotarono una sensibile demolizione dei protidi, per contro la loro intensa denaturazione venne rivelata dal forte abbassamento della digeribilità cui si deve il divario accentuato esistente (tabella XI) fra le perdite di sostanza secca e quelle di valore nutritivo.

***TABELLA X.* - Perdite di sostanza secca e di valore nutritivo dell'erba medica di 2° taglio, nella parte centrale della massa insilata con il procedimento Falavigna**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

Esperienze	Durata in giorni	Umidità media dell'insilato	Temperatura massima	pH	Ripartizione dell'N in 100 parti d'insilato fresco			Acidità libera in 100 d'insilato fresco			Perdite di sostanza secca	Perdita di valore nutritivo
					N solubile	N amminico	N ammoniacale	Acido lattico	Acido acetico	Acido butirrico		
		%	C°		%	%	%	%	%	%	%	%
Esperienza 1936	129	75,7	71°	5,6	0,38	0,25	ass.	0,22	0,13	tracce	18,47	32,48
Esperienza 1938	133	76,0	80°	4,9	0,35	0,18	ass.	0,18	0,14	tracce	11,93	47,16

Comportamento presso a poco analogo si ebbe nelle esperienze di silaggio di erba medica di 2° taglio, eseguite con il procedimento Frigeri negli anni 1953 e 1955 (tabella XII).

Le perdite di sostanza secca esposte nella tabella XII risultano molto più elevate nello insilato Frigeri, perchè comprensive anche della perdita periferica dell'insilato, mentre le perdite di sostanza secca degli insilati Falavigna (tabella X) si riferiscono unicamente alle perdite riscontrate nella parte mediana dell'insilato.

La digeribilità dei protidi puri nelle due esperienze è risultata praticamente nulla ed i dati esposti nella tabella XIII potrebbero apparire

aberranti se non fossero l'espressione di valori concordanti ottenuti con i sei soggetti impiegati nelle esperienze (tre nel 1953 ed altrettante nel 1955).

***Tabella XI.* - Digeribilità media degli insilati Falavigna di erba medica di 2° taglio del 1936 e 1938**

(B. Maymone ed E. Petrucci)

Esperienze	Sostanza organica	Protidi grezzi	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
	%	%	%	%	%	%
Erba medica fresca 1937	60,66	76,01	70,03	52,77	42,40	72,77
Fieno corrispondente 1937	56,78	70,39	64,64	30,20	40,63	62,82
Insilato Falavigna corr. 1937	47,40	30,98	55,47	63,18	47,83	32,50
Insilato Falavigna 1938	48,72	40,73	31,70	56,03	38,81	61,30

I dati concordanti qui esposti autorizzano a ritenere l'insilaggio all'aperto senza protezione non consigliabile per le forti perdite di valore nutritivo alle quali dà luogo ed in modo particolare di protidi digeribili. Le quattro esperienze ora citate sono state completate da ricerche sulla flora microbica termofila e da ricerche particolareggiate sulle modificazioni causate dall'insilaggio nella composizione in aminoacidi dei protidi della medica che non è qui il caso di citare per mancanza di tempo.

***Tabella XII.* - Perdite di sostanza secca dell'erba medica di 2° taglio insilata con il procedimento Frigeri**

(B. Maymone ed A. Battaglini)

Data delle esperienze	Durata in giorni	Umidità dell'insilato	Temperatura massima	pH	Ripartizione dell'N in 100 d'insilato fresco			Acidità libera in 100 d'insilato fresco			Perdite complessive di sostanza secca
					N solubile	N amminico	N ammoniacale	Acido lattico	Acido acetico	Acido butirrico	
		%	%		%	%	%	%	%	%	%
Luglio 1953 .	195	73,75	54,4	5,4	0,51	0,25	0,002	0,20	0,16	0,12	39,0
Luglio 1955 .	240	73,56	72,0	4,9	0,60	0,26	ass.	0,57	0,14	0,03	38,91

TABELLA XIII. - **Digeribilità degli insilati Frigeri 1953 e 1955 e delle corrispondenti mediche fresche di 2° taglio**

(B. Maymone ed A. Battaglini)

Esperienze	Sostanza organica	Protidi grezzi	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
	%	%	%	%	%	%
Erba medica fresca 1953	62,58	74,45	70,83	12,39	54,56	67,72
Insilato Frigeri corrispondente . . .	44,13	39,59	1,44	42,53	42,76	47,35
Erba medica fresca 1955	67,67	80,17	78,17	21,53	51,20	76,94
Insilato Frigeri corrispondente	52,60	36,34	12,09	50,77	49,43	60,58
Digeribilità media dell'insilato . .	47,86	37,96	6,76	50,65	46,04	53,96

5. — Insilati addizionati di antisettici ed altri prodotti

La possibilità dell'impiego di antisettici ed altri prodotti per la buona riuscita degli insilati ha formato e forma tuttora oggetto di studio per la semplificazione delle applicazioni pratiche che ne deriverebbero.

Fra i prodotti sperimentati figurano l'anidride carbonica solida o gassosa, l'anidride solforosa, alcuni prodotti a base di formiati (« Kofa », « Formiosil », « Sovillone », « Albumex », « Amasil », ecc.) e molti altri prodotti con denominazioni commerciali varie dei quali spesso viene omessa la composizione centesimale.

All'anidride carbonica è stata attribuita da alcuni sperimentatori una spiccata azione antisettica, mentre la sua concentrazione nel foraggio insilato deprime, più che altro, l'attività respiratoria dei tessuti e sotto questo aspetto apporta un risparmio di zuccheri fermentescibili utilizzabili dai bacilli lattici.

Trovandosi il CO_2 in commercio allo stato solido (volgarmente ghiaccio secco) o sotto forma gassosa compressa in bombole, l'impiego di esso non presenta difficoltà d'ordine pratico, per cui fin dal 1935 venne sperimentata nell'Istituto da me diretto trattando in due distinti silos a torre di notevole capacità il foraggio semi-appassito da insilare (sistema cremasco) con CO_2 solido in ragione di kg 0,500 per ogni l q d'insilato. Un quantitativo più elevato fu giudicato privo di convenienza economica dato il costo che aveva allora il prodotto.

All'apertura di uno dei silos, avvenuta dopo cinque mesi di conservazione, l'aria del silos accuratamente campionata presentò un contenuto pari al 30,25 % di CO_2 e 3,4 % di O_2 ma nessuna differenza significativa fu riscontrata rispetto all'insilamento di controllo, nè per le perdite di sostanza secca nè per le perdite di protidi digeribili.

Nell'altro silos, aperto dopo circa 10 mesi dal caricamento, l'aria del silos presentò ancora il 18,30 % di CO_2 ed il 2,80 % di O_2, ma anche in questo caso non furono riscontrate differenze di netto rilievo rispetto all'insilato di controllo non trattato con CO_2.

Più recentemente (1949 e 1951) questo problema è stato trattato a fondo da N. D. Dijkstra* in due serie distinte di esperienze completate da esperienze di digeribilità per esprimere in termini di valore nutritivo le eventuali differenze rispetto ai controlli. I risultati confermano pienamente quelli sopra esposti in quanto nè con l'aggiunta di CO_2 solido nella proporzione di 1 e 4 % nè con l'aggiunta di CO_2 gassoso si sono ottenuti effetti apprezzabili ai fini della buona riuscita degli insilati.

L'impiego dell'anidride solforosa nella conservazione dei foraggi in silos, sia allo stato solido sotto forma di solfito di sodio, solfito di calcio, metabisolfito, sia allo stato gassoso è dibattuta in una serie di lavori di R. L. Cowan, J. W. Bratzler e R. W. Swift (1953, 1955, 1956). Le proprietà spiccatamente riducenti dell'SO_2 contribuirebbero secondo questi autori alla rapida eliminazione dell'O_2 atmosferico dalla massa dell'insilato ed alla creazione di un ambiente anaerobico favorevole alla moltiplicazione dei bacilli lattici. In una prima serie di esperienze da essi eseguite su insilato di *Dactylis glomerata* il tornaconto economico desunto dalle perdite subite dall'insilato trattato, rispetto ai controlli non trattati, fu giudicato sufficiente a compensare la spesa occorsa per l'acquisto del prodotto ed a consentire un profitto di circa un dollaro per tonnellata d'insilato. Questi risultati non concordano con quelli ottenuti da K. R. Allred e coll. (1955) nella Stazione Sperimentale Agraria di Cornell, i quali** sperimentando l'insilamento di trifoglio pratense con e senza aggiunta di bisolfito, non riscontrarono risparmio tale di perdita di valore nutritivo da compensare il costo del bisolfito impiegato, pur presentandosi di aspetto e colore migliore l'insilato trattato con bisolfito.

I dati ulteriormente ottenuti da R. L. Cowan*** e coll. (1956) in alcune serie di esperienze condotte sull'erba medica a stadî differenti di

---

* Dijkstra, N. D. Ensiling experiments with solid carbonic acid. *Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen*, 1948, No. 55; 1951, No. 57.

** Allred, K. R., Kennedy, W. E., Wittur, L. S., Trimberger, G. W., Reid, J. T., and Loosli. *Cornell Univ., Agr. Exp. Stat., Bull. 912*, 1955.

*** Cowan, R. L., Bratzler, J. W., Keck, E., Swift, R. W., Alderman, G. and Washko, J. B., *Journ. of Anim. Sci.*, 1956, Vol. 15, pp. 1183-1198.

sviluppo vegetativo trattata con libbre otto di solfito di sodio per tonnellata d'insilato ed in altre con l'impiego di dosi crescenti di bisolfito (da 5 a 18 libbre per tonnellata) mostrano che l'erba medica nello stadio prefiorale di sviluppo tende ad avvantaggiarsi dalla aggiunta del bisolfito durante l'insilamento avendosi una riduzione sensibile di perdite di sostanza secca, di valore nutritivo e di protidi digeribili rispetto alla corrispondente erba medica insilata senza alcun trattamento ed a quella insilata preappassita, mentre nei successivi stadî di sviluppo dell'erba medica, a partire dalla fioritura iniziale (10 % di piante fiorite), ogni vantaggio tende a scomparire.

Anche l'impiego di dosi crescenti di bisolfito non ha portato alcun vantaggio.

Molte riserve sono state fatte, inoltre, da O. Ulvesli, E. Fyrileiv e K. Breirem (1954) sulla convenienza economica e tecnica dell'SO_2 nella conservazione dei foraggi soprattutto se il paragone viene fatto con i risultati che si ottengono con il procedimento A.I.V.

In una recente serie di esperienze (1956) eseguite nell'Istituto da me diretto insilando erba medica di 2° taglio in fioritura non avanzata (umidità media 73 %, contenuto medio in protidi grezzi 17,53 %) le perdite di sostanza secca ammontarono al 28,67 % per l'erba medica insilata senza alcuna aggiunta; al 18,47 % per l'erba medica insilata con kg 0,400/q di $Na_2\ SO_3$; al 26,37 % per l'erba medica insilata con kg 0,250/q di prodotto « Kofa ». Le perdite di protidi digeribili rispettivamente intorno al 40,14 % per l'erba medica insilata senza alcuna aggiunta; intorno al 32,41 % per l'erba medica addizionata di solfito sodico; intorno al 36,27 % per l'erba medica addizionata di « Kofa ». Il pH medio dell'insilato (esclusione fatta dello strato superficiale) fu rispettivamente 5,5, 5,4, 5,2. Soprattutto per quanto concerne le perdite di sostanza secca l'impiego del solfito sodico avrebbe presentato un leggero vantaggio nelle condizioni in cui le esperienze vennero praticate.

Il sale « Kofa » costituito da una miscela di 20 parti di formiato di calcio e 3 parti di nitrato sodico sperimentato da N. D. Dijkstra (1954) nella Stazione Sperimentale di Hoorn, in due serie di esperienze d'insilaggio di erba medica, nella proporzione di g 230 di « Kofa » per 100 kg di erba diede risultati analoghi a quelli ora citati per le perdite di sostanza secca e di protidi grezzi, pur restando lievemente inferiori alle perdite riscontrate nell'erba medica insilata senza alcuna aggiunta nelle due esperienze.

Anche il prodotto « Albumex » composto di una parte di formiato di allumina, una parte di nitrato sodico e 3 parti di cloruro sodico nelle esperienze di N. D. Dijkstra (1954), condotte parimenti su erba medica, diede, per l'insilato addizionato di g 280 di « Albumex » per quintale di

erba medica al momento dell'insilamento, risultati che poco si scostano da quelli ottenuti con l'insilato di confronto senza alcuna aggiunta. Senza dilungarmi in altre citazioni si può dire che, allo stato attuale, nessuno dei numerosi prodotti messi in commercio con i nomi più varî per migliorare la tecnica dello insilamento dell'erba presenta requisiti di sicurezza di buona riuscita, ottenendosi spesso risultati contradittori e privi di netto vantaggio rispetto all'insilato dell'erba preappassita senza alcuna aggiunta.

III. - La disidratazione delle erbe

Date le forti perdite di valore nutritivo alle quali si va incontro con la fienagione e l'insilamento, si è cercato, in quest'ultimi anni, di eliminarle, ricorrendo all'essiccamento artificiale rapido in appositi impianti di disidratazione.

La disidratazione rapida, specialmente se fatta con l'ausilio di temperature assai elevate (800°-1000° C), blocca istantaneamente l'attività respiratoria dei tessuti vegetali, inattiva i sistemi enzimatici presenti nell'erba verde, distrugge i microrganismi sporigeni e non sporigeni, avendosi in tal modo, con l'arresto immediato dei processi respiratori e fermentativi, la eliminazione delle perdite relative.

Ciò va detto in modo particolare per il contenuto in carotene del foraggio verde le cui perdite si aggirano, come già è stato accennato, intorno al 90 % nella fienagione mentre, nella disidratazione ad alta temperatura, non eccedono il 5-10 % e di conseguenza si ha nel prodotto disidratato la conservazione, in buona parte, del colorito verde e dell'aroma dell'erba fresca.

Nella grande media, le perdite di valore nutritivo alle quali si va incontro con la disidratazione rapida si aggirerebbero secondo Edin e Helleday intorno al 2 % per l'energia netta, al 10 % per il β-carotene, ed al 13 % per i protidi digeribili, ma con l'impiego delle altissime temperature a 800°-1000° C, e per effetto del rapido passaggio della massa di foraggio da essiccare attraverso l'impianto, le perdite di carotene e della digeribilità dei protidi risultano minori.

Nelle esperienze (1954) eseguite nell'Istituto da me diretto, affienando in condizioni ottime di andamento atmosferico un ettaro di medicaio (2° taglio) e procedendo alla disidratazione, in impianto Louisville H. 300, dell'erba medica dell'appezzamento contiguo di superficie uguale si ebbero i ricavi che figurano nella tabella XIV rapportati a erba medica fresca avente il 77,60 % di umidità.

***TABELLA XIV.* - Esperienze comparative di fienagione e disidratazione ad alta temperatura (Ricavi rapportati a kg 100 di erba medica fresca)**

(B. Maymone, R. Zappa e P. Mazziotti di Celso)

	Fienagione in ottime condizioni atmosferiche (kg)	Disidrazione con apparecchio Louisville H. 300 (kg)
Sostanza secca	17,49	21,72
Protidi grezzi	4,01	4,95
Protidi puri	3,46	4,68
Lipidi grezzi	0,32	0,77
Fibra grezza	4,72	4,88
Ceneri	1,74	2,26
Estrattivi inazotati	6,69	8,86
Unità amido	7,60	11,30
Protidi digeribili kg	3,21	3,68
β - carotene g	0,80	4,35

I dati esposti mostrano chiaramente che, pur trattandosi di fienagione compiuta in condizioni atmosferiche ideali, si ottenne con la disidratazione ad alta temperatura (800°-1000° C), dall'unità di superficie, circa un quarto in più di Unità amido, circa il 13 % in più di protidi digeribili e circa l'87 % in più di carotene.

Dai valori riportati nella tabella XV resta confermato peraltro che, almeno per quanto riguarda il tipo d'impianto sperimentato, le perdite di carotene sono minime nella disidratazione ad altissima temperatura.

***TABELLA XV.* - Perdite di β - carotene nella disidratazione dell'erba medica all'inizio della fioritura in un impianto Louisville H. 300**

(B. Maymone e P. Mazziotti di Celso)

	In 100 g di sostanza secca		
	β-carotene nella medica fresca (mgr)	β-carotene nella farina disidratata (mgr)	Perdita di β-carotene (%)
13 luglio 1954	18,0	17,6	2,22
26 luglio 1954	18,7	17,9	4,53
1 ottobre 1954	18,8	18,5	1,59
Medie . . .	**18,5**	**18,0**	**2,70**

Molti dubbi sono stati sollevati circa gli effetti delle alte temperature sulla compagine colloidale dei protidi e la conseguente denaturazione ai fini della digeribilità e del valore biologico di essi. Ma anche questa nozione è da rivedere essendosi notati nelle erbe disidratate a temperatura intorno a 800°-1000° C valori elevati della digeribilità dei protidi.

Nelle esperienze ora citate, pur essendosi dimostrata eccezionalmente elevata la digeribilità dell'erba affienata, per la ricca foglio-sità del fieno, si ebbero valori sostanzialmente analoghi (tabella XVI) per la corrispondente erba medica disidratata compressa in torte, o lievemente inferiori per l'erba disidratata e sfarinata assoggettata cioè ad una nuova azione termica per effetto della molitura.

***Tabella XVI.* - Digeribilità dei prodotti dell'erba medica disidratata compressa in torte, della farina di erba medica disidratata e del fieno corrispondente**

(B. Maymone, P. Mazziotti di Celso e R. Zappa)

Soggetti da esperimento	Fieno di erba medica		Erba medica disidratata compressa in torte		Farina di erba medica disidratata	
	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Protidi grezzi %	Protidi puri %
Montone n. 65 . .	79,53	76,99	78,85	77,30	73,18	74,65
Montone n. 649 . .	81,13	79,58	78,67	77,61	73,89	75,83
Montone n. 7065. .	79,80	77,10	79,11	77,86	76,29	77,71
Medie . . .	**80,16**	**77,89**	**78,95**	**77,59**	**74,45**	**76,06**

In linea di principio qualsiasi erba può essere disidratata soprattutto nei casi di necessità, come di fatto è avvenuto durante l'ultima guerra nei Paesi nei quali il fabbisogno protidico degli allevamenti potè essere soddisfatto in buona parte con la disidratazione dell'erba giovane dei prati naturali o artificiali. Ma numerose esperienze hanno dimostrato che, in condizioni normali, la maggiore convenienza economica si consegue con l'erba medica. Sia per il ricco contenuto protidico, vitaminico e salino presentato dalla pianta nello stadio prefiorale di sviluppo, sia per la notevole capacità di ricaccio da essa posseduta per cui nella coltura irrigua, col succedersi preordinato dei tagli, può essere assicurato il funzionamento continuo dell'impianto di disidratazione per molti mesi dell'anno.

Molta importanza va attribuita alla scelta dello stadio vegetativo più conveniente per l'esecuzione degli sfalci dell'erba medica destinata alla

disidratazione. In generale negli sfalci precoci, attuati prima che la pianta abbia raggiunto lo stadio prefiorale vero e proprio, si ha un maggiore contenuto percentuale di protidi e di β-carotene nella sostanza secca, ma la quantità di prodotto ricavato dalla unità di superficie è bassa ed in un certo senso antieconomica. Con il continuo ripetersi degli sfalci, nello stadio giovanile dell'erba si ha, inoltre, l'esaurimento della capacità di ributto della pianta e quindi il deperimento del medicaio che intristisce e decade prima del tempo.

All'opposto, con gli sfalci tardivi, a fioritura iniziata, si ricava, dall'unità di superficie, una maggiore quantità di sostanza secca ma il prodotto disidratato perde le caratteristiche di alimento concentrato, per l'eccessivo contenuto in fibra grezza che ne deprime la digeribilità, e per il tenore relativamente basso di protidi digeribili e di β-carotene.

Un altro problema sollevato dalla disidratazione è quello della stabilizzazione del β-carotene nelle erbe o farine disidratate, essendone constatata la dissipazione dopo alcuni mesi di conservazione come appare dai risultati di alcune esperienze compiute nell'Istituto da me diretto, qui riportati (tabella XVII) e da molti altri dati sperimentali.

Esclusa l'azione dei processi enzimatici e microbici, bloccati istantaneamente dall'alta temperatura, si è pensato che alcuni ioni metallici (Fe, Cu, Mn, Co, ecc.), normalmente presenti nell'erba disidratata, funzionado

TABELLA XVII. **- Variazioni nel tempo del contenuto in β-carotene dell'erba medica disidratata compressa in torte e conservata in sacchi di polietilene in locale asciutto**

(Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma)

	In 100 g di sostanza secca			
	15 settembre 1954 β-carotene mg	2 dicembre 1954 β-carotene mg	4 gennaio 1955 β-carotene mg	19 febbraio 1955 β-carotene mg
Campione n. 1	21,3	17,6	18,4	7,7
Campione n. 2	20,0	17,0	16,1	9,8
Campione n. 3	21,0	12,4	11,5	7,1
Campione n. 4	21,4	15,0	15,9	7,0
Campione n. 5	20,6	16,5	16,3	8,5
Campione n. 6	19,0	13,4	13,6	7,8
Medie . . .	**20,5**	**15,3**	**15,2**	**7,9**

da catalizzatori, potessero essere la causa della distruzione del β-carotene; ma le ricerche all'uopo istituite non hanno confermato tale supposizione.

Risultati parimenti negativi si sono avuti con lo studio della influenza esercitata sulla conservazione del β-carotene dagli involucri di varia natura e colore, dalla polvere presente nei locali, dove avviene la disidratazione e la sfarinatura, dalla temperatura, dall'umidità, dalla conservazione in atmosfera di gas inerti, dalla formellatura, dalla mescolanza della farina disidratata con altri mangimi, ecc. ecc.

Attualmente risulta molto indagata l'aggiunta di antiossidanti derivati dall'idrochinone, dalla thiourea, dalla diidrochinolina, ecc, che, oltre ad essere liposolubili, debbono soddisfare il requisito dell'economico impiego. È probabile che in un avvenire più o meno prossimo anche questo problema finirà col trovare la sua soluzione.

I vantaggi di questo nuovo metodo di conservazione rispetto ai metodi tradizionali (fienagione e insilamento) sono dati dal fatto che esso rende totalmente indipendente dall'andamento atmosferico la raccolta dei foraggi ed elimina, nella quasi totalità, le perdite di valore nutritivo dovute all'attività respiratoria, alla caduta di foglioline o di teneri germogli, ai processi fermentativi del fieno e degli insilati, ecc. La disidratazione consente in tal modo di ricavare dall'unità di superficie coltivata a foraggi, come già è stato accennato, almeno un quarto in più di Unità nutritive rispetto alla fienagione ed all'insilamento. Basterebbe questo solo fatto per definire il vantaggio economico della disidratazione, ma il vantaggio non è tutto qui, essendo assai differente, come si è visto, il valore biologico del fieno o dell'insilato ricavati dalla stessa erba.

D'altra parte, la convenienza economica dell'essiccamento artificiale è intimamente connessa alla possibilità di sostituire, in larga misura, nelle aziende agrarie l'erba essiccata artificialmente ai mangimi concentrati. Le esperienze eseguite a questo riguardo in Norvgia hanno accertato che l'erba giovane, essiccata artificialmente, contiene energia netta e protidi digeribili in quantità sufficienti a coprire, nelle vacche in lattazione (in relazione al volume della razione), il fabbisogno energetico e protidico per produzioni giornaliere di kg 15-20 di latte al 4 % di lipidi, senza aggiunta alcuna di mangimi concentrati.

Il costo degli impianti e le spese di funzionamento non sembrano essere tali da annullare i vantaggi accennati, avendo l'esperienza di quest'ultimi anni dimostrato che, con i prezzi spuntati dalla farina di erba medica disidratata e la sua continua affermazione nell'alimentazione animale, alcuni impianti industriali hanno potuto essere ammortizzati financo nel breve ciclo di due o tre anni di funzionamento.

RIASSUNTO

Nel testo risultano esposti i dati sperimentali riguardanti le perdite di sostanza secca, di valore nutritivo e di protidi digeribili ai quali si va incontro nelle regioni meridionali con la fienagione e con i vari sistemi d'insilamento dei foraggi, nonchè i dati riguardanti alcune esperienze di disidratazione dell'erba medica. Vengono inoltre discussi i vantaggi e gli svantaggi dei singoli metodi di conservazione dei foraggi agli effetti delle applicazioni pratiche.

SUMMARY

PARTICULAR ASPECTS OF FODDER CONSERVATION

By Bartolo Maymone

In this paper are given the experimental data regarding the losses of dry substance, of nutritive value and of digestible proteins encountered in the southern regions of Italy in haymaking and in the various systems of ensilaging, as well as data regarding some experiments in dehydration of lucerne. The advantages and disadvantages of the individual methods of forage conservation are discussed with regard to their practical application.

Ricevuto il 7 luglio 1958.

GIULIANA EVA MAMELI CALVINO

ONORANZE A MARIO CALVINO

IN OCCASIONE DELL'INAUGURAZIONE DELLA NUOVA SEDE DELLA STAZIONE SPERIMENTALE DI FLORICOLTURA

Nel trentatreesimo anno di attività della Stazione sperimentale di Floricoltura è stato inaugurata in Sanremo, l'8 giugno 1958, la sede definitiva di questo centro nazionale, precursore di studi e di iniziative nel campo della floricoltura italiana.

Se quel giorno fu motivo di orgoglio e di gioia vedere finalmente realizzate le speranze nutrite per un trentennio, un velo di tristezza accompagnava, tuttavia, la soddisfazione per la meta raggiunta: il rimpianto per gli assenti.

Come omaggio alla memoria del primo direttore della Stazione, fu scoperto nello stesso giorno un busto in bronzo, opera pregevole dello scultore Nello Pasquali, in ricordo del prof. Mario Calvino, che fu uno dei promotori della Stazione sperimentale e la diresse dal 1926 (anno della fondazione) al 1950, improntandola del suo sapere, del suo spirito alacre di precursore e di pioniere, della sua feconda attività. Questo ricordo è stato realizzato non mediante una raccolta di fondi, come di consueto, ma a cura della vedova e dei figli, che ne hanno fatto omaggio alla Stazione sperimentale.

Il prof. Oreste Fanciulli, presidente del Consiglio d'amministrazione della Stazione, dopo avere ricordato il Calvino con sincere parole d'ammirazione e rimpianto, presentò gli oratori.

Il prof. Alberto Pirovano, direttore dell'Istituto di Frutticoltura e di Elettrogenetica di Roma, mise in luce, con una fervida sintesi, la nobile figura dell'agronomo e del pioniere della floricoltura, ricordando le fasi principali della vita del Calvino, tutta dedicata alla scienza e alle istituzioni agricole che diresse e incrementò.

L'avv. Nino Bobba, presidente dell'Associazione nazionale dei commercianti ed esportatori di fiori, illustrò, con una calda e brillante improvvisazione, la figura morale del Calvino, la sua vita intesa come una missione e un apostolato.

Il prof. Mario Mariani, già direttore generale dell'Agricoltura, ricordò con affettuose parole l'organizzatore e il Maestro.

Prese infine la parola, per ringraziare, la prof. G. E. Mameli Calvino, attuale direttrice della Stazione.

Dopo lo scoprimento del busto gli intervenuti visitarono la nuova sede comprendente dieci locali per studio, un salone adibito a biblioteca e a sala di riunione, un vasto laboratorio per ricerche di chimica e fisiologia.

La stagione ormai avanzata non permise di presentare ai convenuti tutte le numerose cultivar di garofani, di rose e di altri fiori costituite dalla Stazione. Tuttavia una piccola esposizione comprendeva alcuni dei migliori garofani della Stazione, già affermatisi sul mercato e coltivati in provincia e in Toscana: « De Marzi », « Oneglia », « Rosso Leone », « Gilda », « Salvator Rosa », « Villaregia » e altri; inoltre le rose « Romanza », « Riva Ligure », « Ester », « Lollo » e altre inedite.

Alla presenza dei convenuti una delle più recenti e pregiate cultivar, un bel garofano rosso-geranio, è stata denominato « Mario Calvino ».

Seguì una visita alle serre e alle coltivazioni in pien'aria del giardino sperimentale.

Il prof. Mario Scapaccino, direttore generale della Produzione agricola del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, che, nonostante i molti impegni di quei giorni, volle onorare la Stazione con la sua presenza, si compiacque vivamente con la direttrice e con i suoi collaboratori per il lavoro svolto dalla Stazione e per i risultati conseguiti nelle varie branche della floricoltura, sotto l'aspetto scientifico e applicativo. Egli riconobbe con rincrescimento che l'attrezzatura della nuova sede, specialmente la dotazione in mobili ed apparecchi del laboratorio di chimica, è insufficiente per l'inizio o la prosecuzione di determinati lavori sperimentali che il progresso della floricoltura vorrebbe fossero presto affrontati o risolti.

Numerose le adesioni pervenute. Ma non il numero e l'importanza di esse, bensì le calde espressioni che le accompagnavano testimoniarono quanto fosse vivo e affettuoso il ricordo di Mario Calvino.

Seguono i discorsi pronunziati nel giorno della cerimonia.

Discorso del prof. Oreste Fanciulli, presidente del Consiglio d'amministrazione della Stazione:

Signore e Signori,

Sono lieto di porgere, a nome della Stazione sperimentale di Floricoltura, un deferente saluto ed un vivo ringraziamento alle atuorità, alle signore ed a tutti coloro che, accogliendo il nostro invito, hanno voluto con la loro presenza rendere più solenne e più significativa la duplice cerimonia che oggi celebriamo.

Busto in memoria del prof. Mario Calvino
primo direttore della Stazione sperimentale di Floricoltura

Or ora abbiamo inaugurato il busto che, con rara rassomiglianza, tramanderà nel tempo l'immagine di Mario Calvino, di colui, cioè, che per oltre mezzo secolo fu Maestro incomparabile, fervido apostolo, suscitatore di energie in ogni settore dell'agricoltura. Il suo ricordo rimarrà imperituro e sarà guida, esempio, incitamento.

Di Mario Calvino parleranno degnamente il prof. Alberto Pirovano e l'avv. Nino Bobba; ma mi sia consentito di rivolgere, in questa particolare occasione, un riverente pensiero alla memoria di lui, che mi onorò della sua benevolenza e che mi fu sempre largo di consiglio e aiuto.

La possibilità di dotare la Stazione sperimentale di Floricoltura di una sede adeguata fu un pensiero continuo, vorrei dire assillante, del prof. Calvino, il quale, pur di realizzare la generosa idea di Orazio Raimondo, per ben trentadue anni ospitò nella propria villa gli uffici della Stazione stessa. Forse questo stato di cose sarebbe continuato ancora se non fosse intervenuta l'Amministrazione degli Aiuti Internazionali, la quale, convinta dell'importanza della Stazione sperimentale per lo sviluppo ed il progresso della nostra floricoltura, non avesse acquistato e poi donato alla Stazione stessa questa magnifica villa. Con grato animo rivolgiamo alla Amministrazione suddetta i nostri più vivi ringraziamenti.

Ringraziamenti altrettanto sentiti li tributiamo al Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, che generosamente ha concesso i fondi straordinari per la sistemazione di questa sede. Ma resta ancora molto cammino da percorrere per poter asserire di aver raggiunto la piena efficienza della nostra Stazione. Osiamo pertanto sperare che il Ministero vorrà considerare con benevolenza le nostre necessità: necessità di elementi giovani che con passione si dedichino allo studio, all'indagine, alla sperimentazione delle nostre coltivazioni; necessità di mezzi che consentano di attuare ampi programmi di lavoro.

La Stazione sperimentale, resa sempre più efficiente, potrà contribuire al miglioramento ed al progresso della nostra floricoltura.

Discorso del prof. Alberto Pirovano, direttore dell'Istituto di Frutticoltura e di Elettrogenetica di Roma:

Signore e Signori,

Il primo che mi parlò del prof. Mario Calvino — allora in America — fu il compianto amico prof. Girolamo Molon discutendo insieme di frutta tropicali e di possibilità della loro acclimazione in ambienti meno caldi, attraverso una serie di semine in condizioni che rasentassero, senza raggiungerla, la quota termica minima di idoneità ecologica. Sanremo e la Riviera tutta rispondono a tali requisiti. E fu ancora Molon, qualche anno dopo, che mi riparlò di Calvino in occasione di un suo breve ritorno in Europa al fine di impalmare la prof. Mameli, libera docente nell'Università di Pavia, pronta a seguirlo a Cuba, la perla delle Antille.

Ma venne il giorno che mi offrì il piacere e l'onore di conoscerlo personalmente e fu nel 1927 a Vaprio, mio paese nativo; egli era da poco reduce definitivamente da Cuba e l'accompagnavano la sua consorte, il comm. Aicardi e l'ing. Stacchini, che incontrai poi anche a Belgirate, ove da poco era stato inaugurato il Laboratorio di Elettrogenetica.

Alto, diritto, abbronzatissimo. con quella sfumatura ocracea particolare dei tropici, egli rivelava nel suo robusto fisico la dura tempra del lavoratore che non si risparmia. Se l'insieme dell'aspetto e della sua conversazione, sobria e meditata, m'aveva posto di primo acchito in soggezione, lo svolgimento del nostro discorso m'aveva rivelato la bontà del suo animo, manifesta nella comprensione e nella fattiva volontà di bene.

Di comprensione e benevolo aiuto avevo molto bisogno, particolarmente allora, all'inizio della mia avventurosa e tardiva carriera di biologo improvvisato, portato alla sperimentazione dall'amore, dalla curiosità di osservare se e come Natura reagisse alla coartazione con un mezzo fisico sino allora non adoperato. Calvino fu fra i primissimi ad interessarsene e ad offrire collaborazione. Modesto, francescano, era largo di volontà, di bene, largito senza dar peso.

C'era fra noi una comunanza di sentimenti: il fascino dell'ignoto, della via vergine, delle realizzazioni peregrine o difficili da conseguire. V'è analogia fra lo spirito dell'esploratore che incede fra mille difficoltà alla scoperta d'una terra, d'una flora o d'una fauna e lo sperimentatore che s'accinge a nuovi cimenti con metodologia necessariamente improvvisata, imperfetta, ma sua. Ed è da questa affinità di sentimenti che nasceva fra me ed il caro scomparso una reciproca stima e una salda fiducia attestata da fatti.

* * *

Nato a Sanremo nel 1875, laureato in agraria nel 1899 e più tardi libero docente della stessa disciplina, il Nostro nel 1901 era già direttore della locale Cattedra ambulante. La sua zona — a quei tempi — era quasi esclusivamente olivicola e viticola.

Per l'olivo, mal spaziato ed irrazionalmente potato, egli escogitò un sistema di potatura che ancor oggi, a più di mezzo secolo, porta il suo nome. La viticoltura attraversava i tempi più difficili: la fillossera aveva fatto la sua prima comparsa ed i mezzi per ovviarne i danni erano più che mai in discussione, allora, nella Francia stessa, tra fautori della disinfezione al solfuro e dell'innesto su viti americane resistenti, che erano ancora in via di selezione. L'opera di Mario Calvino fu altamente meritoria in questo ramo ed altresì per aver promossa l'introduzione del vitigno « St. Jeannet », che è ora oggetto di notevoli coltivazioni d'alto reddito, per la vendita dell'uva fresca in pieno inverno.

Attento sempre alla funzione economica delle novazioni che proponeva, fu fra i primi a sconsigliare la consociazione degli agrumi agli olivi, prevedendo che non potessero più reggere la concorrenza con gli agrumi provenienti da regioni più favorite e adatte alla loro coltura avida di acqua.

Ma il precipuo, coraggioso ed illuminato merito di Mario Calvino è stato quello di divulgare la floricoltura, allora pochissimo estesa anche sulla Costa Azzurra francese e ridotta a poche banali specie e varietà coltivate poco razionalmente. Pochi avrebbero intravisto lo sviluppo che doveva prendere la floricoltura, malgrado la deflessione prodotta da due grandi guerre.

Ma Calvino auspicava al tempo stesso l'attiva evoluzione genetica floricola: fu il primo ad inculcare ufficialmente ai coltivatori la convenienza di occuparsi di ibridazione e di selezione anche da noi, e non fu un perditempo.

Se pensiamo a qual punto è arrivato il progresso genetico floricolo, non si può a meno di sentire gratitudine per chi ne fu apostolo per iniziativa e con divulgazione della metodologia, e vediamo ora molti, fra i coltivatori più eletti, dediti alla fascinante avventura di cercare ogni giorno nelle proprie semine il miglior fiore.

La nuova sede della Stazione sperimentale di Floricoltura nella villa « Bel Respiro » in Sanremo.

L'ingresso della Stazione sperimentale di Floricoltura

Due vedute dell'ampliamento della strada di accesso al giardino sperimentale attiguo alla sede della Stazione di Floricoltura

Non è soltanto poetica soddisfazione. Oggi questa somma di lavoro è venuta a rovesciare i termini d'un prestigio di cui l'Italia era succube. Oggi l'Italia da importatrice sta diventando esportatrice delle più elette cultivar e Sanremo è per i fiori la loro culla primigenia.

Non bastò a Mario Calvino aver sparso questo buon seme a quel tempo; seme che fu così fecondo di apporti estetici ed economici e di prestigio: covava in lui uno spirito d'avventura legato sì al fascino del nuovo, ma anche alla razionale possibilità di fruirne a beneficio della sua Sanremo e della Riviera tutta, privilegiata in fatto di clima invernale.

Dal 1909 al 1915 eccolo nel Messico per un lavoro intenso e difficile, a capo di una Stazione agraria, poi della Divisione dell'Orticoltura, per l'insegnamento, che gli procurò molte soddisfazioni anche dal punto di vista sociale: egli combattè l'abbrutimento da « pulque » (l'« aguamiel » fermentato) e si schierò contro gli strascichi di schiavitù ancora in atto in quel tempo nel Paese.

Egli ambiva conoscere quelle piante che, introdotte in Riviera, avessero possibilità di acclimazione e potessero diventare punti di partenza per evoluzioni migliorative. Dedicava i periodi di libertà, che gli lasciava l'insegnamento, per missioni nel Texas, nella Florida, in California.

L'uso, così provvido, dei concimi chimici, era sconosciuto nella Repubblica messicana. Calvino, imponendosi con autorità, iniziò con successo i primi esperimenti, facendo conoscere i risultati in adatte pubblicazioni e con l'insegnamento agricolo ambulante: aveva per tutto bagaglio un'amaca e un fucile.

Dal Messico, in seguito a una cruda crisi economica, si trasferì a Cuba, dove s'occupò del miglioramento della canna da zucchero e di altre piante interessanti l'economia agricola dell'Isola.

Ma eccoci all'avvenimento che doveva determinare il ritorno di Calvino in patria.

Nel 1925 fu fondata in Sanremo la Stazione di Floricoltura « Orazio Raimondo » con una dotazione che il celebre penalista aveva stanziata e che fu integrata da contributi di enti provinciali e comunali, nonchè di privati. Calvino fu nominato direttore incaricato. Disgraziati eventi avevano ridotto quasi a niente il patrimonio della Stazione, ma questo fatto non scoraggiò l'ardore del dirigente che, col caldo appoggio dell'ing. Paolo Stacchini, davvero infaticabile, trovò qualche soccorso ed offrì, con sacrificio, una parte della propria villa per assicurare il funzionamento della Stazione sperimentale.

Curò sin dai primi anni lo sviluppo del lavoro sperimentale e quello didattico, botanico, genetico, patologico attinente alla floricoltura, svolto, per l'onerosa incombenza di accertamento, redazione e stampa, dalla sua solerte e dottissima consorte.

Non occorre dimostrare se tal lavoro sia stato proficuo: eppure Mario Calvino dovette attendere nove anni prima di essere confermato in pianta stabile.

Giornalmente in contatto con stazioni sperimentali e stabilimenti esteri, la Stazione di Floricoltura di Sanremo potè, anche negli anni più difficili, tener sempre aggiornati i floricoltori di ogni novazione che presentasse interesse, o, meglio ancora, pratica utilità, nel campo della floricoltura, con modeste, ma ben fatte pubblicazioni, tutte permeate di scienza e di tecnica convergenti a concretezza.

Numerosissime sono le specie subtropicali importate e studiate dai coniugi Calvino e tutte presentano interesse per la floricoltura, la frutticoltura o utilità quali piante per l'industria; molte di esse hanno dimostrato rapida possibilità d'acclimazione in Riviera e nelle nostre isole.

Questo ramo esige notevole dotazione finanziaria e sarebbe stato degno di più pronto soccorso, ma purtroppo nell'immediato dopoguerra le retribuzioni che le Stazioni sperimentali agrarie potevano offrire alla mano d'opera qualificata erano scarse e si ebbero a Sanremo e un po' dovunque — non escluso l'Istituto che dirigo — incresciose e dannosissime diserzioni di buoni allievi, attratti da migliori condizioni che le aziende private loro potevano offrire. E ciò avvenne proprio nel momento cruciale di vita difficile, chè le distruzioni dei servizi provocate dai bombardamenti, i vandalismi ed il disorientamento rendevano difficile la possibilità e la proficuità d'ogni lavoro, anche soltanto conservativo.

Ma il buon seme del pioniere e della sua compagna rendeva in tutta la Riviera, e segnatamente a Sanremo, i suoi frutti. I floricoltori più intelligenti si decidevano non solo a coltivare quanto vi era di più eletto; molti di essi, ricorrendo a ibridazioni e selezioni com'era stato loro insegnato per quanto concerne la manualità operativa, gli accorgimenti per le semine, i criteri di scelta, contribuivano a migliorare sempre più il patrimonio floricolo della regione. Si è così creata un'atmosfera dinamizzata, in muta ma fervida gara, tesa al progresso nel miglioramento delle più ben accette ed adatte specie per la redditiva coltura dei fiori: gara tuttora viva ed alacre, che rimarrà ed è destinata a viemmeglio migliorare nel tempo.

Come membro del Consiglio nazionale delle Ricerche il prof. Calvino collaborò col Centro chimico militare per l'utilizzazione del guayule e, stimato come ottimo consulente per le sue conoscenze, tratte da pratica vissuta in ambienti tropicali e subtropicali, egli fu incaricato di missioni in Somalia, nell'Oltregiuba, nel Tanganica, a Zanzibar e nell'Egeo.

Nominato presidente della Commissione agricola del Ministero della Costituente, elaborò un vasto programma di provvidenze agricole improntate a sano orientamento tecnico e in armonia con l'etica sociale, precipuamente diretta ad impedire l'eccessivo frazionamento delle proprietà terriere rurali ed alla razionale valorizzazione della montagna.

Lavorò indefessamente sino a che le forze lo hanno sorretto, aiutato sempre dalla consorte, che con attaccamento mirabile gli fu sempre d'aiuto, di consiglio e d'assistenza, ed è con lei, valentissima botanica, che gli amici ed i colleghi sentono vivo rincrescimento che Mario Calvino non abbia potuto essere fra noi, accanto alla sua Eva, partecipe a quest'inaugurazione che con tanto suo lavoro, attraverso aspre vicissitudini, è venuta tardivamente maturando.

Discorso dell'avv. Nino Bobba, presidente dell'Associazione nazionale dei commercianti ed esportatori di fiori:

I grandi Liguri: Mario Calvino

Nacque Mario Calvino nel 1875 in Sanremo, nella vecchia casa (Terralba), in contrada Erchi sulla mulattiera di San Romolo.

Il padre suo Gio Bernardo, patriota e liberale ardente, era conosciuto col soprannome di «Italianissimo»; professava le sue idee con tale acceso entusiasmo che aveva persino istoriato esternamente e tipicamente la sua casa con raffigurazioni dell'Italia finalmente libera tra inusitati simboli filosofici e massonici.

In questo clima si forma spiritualmente Mario Calvino che, dopo aver percorso brillantemente gli studi medi, si laurea a Pisa, nel 1899, con una dissertazione di particolare interesse locale, « L'agricoltura in territorio di Sanremo », dissertazione che ebbe l'onore della stampa.

Era stata fondata da poco la Cattedra ambulante di Agricoltura per la provincia di Porto Maurizio ed egli nel 1901, fresco di studi e pieno di entusiasmo, ne divenne direttore. In tale ufficio rimase per otto anni svolgendo vigorosissime azioni le cui tracce permangono, perchè hanno orientato le nostre colture.

Impegnò un'eroica battaglia per salvare le viti dalla fillossera urtando contro i pregiudizi dei coltivatori e fece conoscere pregevoli varietà, una delle quali, la « Servant Saint Jeannet », tanta fortuna ha ancora oggi ed è prodotta su vasta scala a Dolceacqua.

Sollecitò la concimazione chimica degli agrumeti che si isterilivano; fu pioniere della coltivazione delle rose e dalle poche varietà allora esistenti — ricordiamo la « Paul Nabonnand », la « Gloire de Dijon », la « Safrano », la « Marie Van Houtte », la « Marechal Niel » — riuscì a suscitare un'attività estensiva e radicale di innovazione aprendo ai coltivatori strade di benessere e di successo.

La coltura degli olivi ebbe tutte le sue vigili cure: i suoi motivati ammonimenti vanno da semplicissime pubblicazioni periodiche alle sue disadorne, chiarissime, efficaci lezioni, tenute il più delle volte nei nostri caratteristici dialetti e nelle quali spiegava ad orecchi sempre meno sordi la necessità di un trattamento più moderno ed infinitamente più economico ed utile contro il quale peraltro si ergevano le diffidenze ed i pregiudizi delle vecchie tradizioni.

Pioniere del credito agrario, fa sorgere i primi consorzi e ne assume l'attiva presidenza. Inizia con l'on. Biancheri un complesso carteggio per la creazione di una vagheggiata Stazione sperimentale che potrà essere solamente realizzata dopo molti anni, e vedremo come. Crea il Sindacato ligure degli esportatori per qualificare i nostri prodotti all'estero e per ottenere quella tutela di interessi, cospicui sul piano nazionale, per la quale ancora oggi gli esportatori della Riviera dei Fiori lottano e combattono.

Questa multiforme attività è diventata un vero e proprio apostolato: parla in termini piacevoli ed accessibili ai soci della Società di Orticoltura, alla Società di Mutuo Soccorso, ai soldati nelle loro sale convegno e, nei brevi momenti di riposo, ai contadini sulle piazze, negli angiporti, sotto le fronde argentee degli olivi, ai responsabili delle nostre bellezze turistico-panoramiche, ed invocando rimboschimenti, descrive con l'animo di un poeta quello che sarebbero San Romolo ed il Bignone coperti di vigorose pinete e rallegrati da rododendri e da fiori selvatici.

Suggerisce la creazione di oleifici sociali e consorziali avvicinando la preparazione e l'evoluzione dell'ascesa economica delle plebi rurali del nostro entroterra; pone insomma a disposizione di un ideale di giustizia sociale le ormai ben salde sue cognizioni tecniche.

Si inserisce ora nella vita di Mario Calvino un episodio del quale volutamente non si parla nel profilo biografico tracciato con tanto amore dalla sua consorte, continuatrice impareggiabile della sua opera; ci par giusto oggi a tanta distanza di tempo, e per dovere storico, di farne parola.

Il Calvino incontra, forse in un cenacolo filosofico, un cospiratore russo, l'astronomo Lebedintseff, giovane dal dolce viso, che parla l'italiano come un toscano. Famigliarizza con pochi brevi colloqui in cui molto si parla della schiavitù zarista e di libertà; e poi con la fraterna semplicità di un carbonaro gli consegna il suo passaporto che apre a Lebedintseff le frontiere d'Europa per la sua missione.

Scoperto a Parigi, segnalato al passaggio della frontiera russa, è arrestato a Pietroburgo ed impiccato il 1° marzo 1908 sotto il nome di Mario Calvino.

Impossibile descrivere la confusione che tale notizia suscitò in Italia, aggravata dal silenzio del Nostro il quale sperò, fino all'ultimo momento, che la confusione delle persone potesse salvare la vita del pallido, eroico cospiratore.

Chiariti poi i fatti attraverso un'intervista ad un quotidiano fiorentino, realizzata dall'amico suo Giacomo Gandolfi, dovette fornire molte spiegazioni a chi condusse l'inchiesta e fu persino sentito, con molta comprensione, dal Ministero degli Esteri, che accettò, in via ufficiale, una versione *ad usum delphini* in cui si parlava di un passaporto... smarrito e casualmente raccolto dal Martire.

Lo strascico dell'incidente gli aveva però reso difficile e contrastata la vita in Italia. Fu così che, raccogliendo l'invito di Joaquín Casasus, ambasciatore del Messico a Washington, lo segue diventando subito capo divisione dell'Orticoltura alla Stazione centrale di Messico.

La sua carriera è rapida: ottiene una cattedra, visita per ragion di studio la California, il Texas e la Florida e, forte dei suoi convincimenti mazziniani, conduce, come in Liguria, collateralmente alla missione scientifica, un apostolato sociale.

Commosso dal fatto che i peones, le loro donne e i loro bambini, bevono il pulque, dannoso perchè alcoolico e spesso inquinato da fermentazioni putride, crea e divulga nuovi mezzi igienici di produzione e di protezione; discrimina la dolcissima linfa dell'agave, l'aguamiel, dal pulque, dannoso soprattutto per i piccoli, crea in una parola i presupposti sanitari di una civile convivenza sociale.

Nel 1915 diventa Jefe del Departamento de Estudios Agrícolas de la Secretaría de Fomento, proprio nel momento in cui i bagliori di guerra, che investono l'Europa, hanno qualche triste riflesso anche nelle lontane Americhe, e nel 1916, con spirito eroico e garibaldino, offre il suo braccio allo Stato di Yucatan.

Gli viene confidato solamente l'incarico della direzione agricola ed egli va di villaggio in villaggio, di capanna in capanna, inerme, accompagnato solo da un interprete per le strane parlate degli indios Maya, che cerca pazientemente di illuminare e di istruire: romantico periodo in cui il Nostro sopporta disagi indescrivibili in terre vergini, ed in agglomerati primitivi, tutto proteso al miglioramento sociale di esseri inconsci di benessere e di civiltà.

Senonchè la situazione politica precipita anche se egli non è mai stato toccato dalle vicende delle rivoluzioni locali.

Per dinamite salta in aria la casa attigua alla sua, salta in aria il tram che passa dinanzi a lui ed egli si induce a trasferirsi a Cuba, deve a Mercedes, a Santiago de Las Vegas ed a San Manuel compie una nuova rapida magnifica carriera dirigendo scuole agrarie per i coloni della Cuba Cane Sugar Corporation e della Chaparra Sugar Company e dando impulso alla grande Stazione sperimentale agronomica.

Sono ormai 17 anni che egli vive lontano dalla madre patria, lontano dal costone scosceso degli « Erchi » dal quale, ragazzo, aveva guardato il mare e lontano..... oltre il mare.

Era morto da poco il suo fraterno amico Orazio Raimondo col quale in dolci lontani colloqui aveva ripreso l'idea, già sottoposta allo zio di Orazio, on. Biancheri, di creare una Stazione sperimentale: il grande concittadino in morte aveva legato la sua piccola fortuna all'iniziativa che, intitolata poi al suo nome, si stava ormai allora realizzando.

Ed allora Mario Calvino passa l'Oceano e ritorna: si attacca con devozione di apostolo al nuovo istituto.

Incaricato provvisoriamente della direzione, assiste desolato nel 1925 alla scomparsa dei fondi inghiottiti dal fallimento di una banca locale.

Per nulla scoraggiato, mette a disposizione dell'istituto la sua villa « La Meridiana » ed ivi continua nella provvisoria direzione che solo nove anni dopo gli verrà confermata definitivamente.

Nei tremila metri del suo giardino, nel laboratorio creato nella sua casa con la collaborazione affettuosa, sollecita ed intelligente della sua compagna di vita e di studi, Eva Mameli, egli continua ininterrottamente il suo lavoro e le sue meditazioni sociali.

Il periodo della Resistenza lo vede allineato con le forze della democrazia, senza esitazione e senza inutili spavalderie, con la dignità e la fermezza di un giusto e di un forte nutrito agli ideali del Risorgimento italiano che il padre suo gli aveva insegnato ad amare.

Quando la Patria fu restituita, sanguinante, alla libertà ed alla democrazia, raccolse l'invito di Gian Battista Boeri e mise la sua esperienza a disposizione del Ministero per la Costituente; dettò così, come consulente di grande esperienza, una serie di proposte che non si possono oggi rileggere senza sentirne ancora l'attuale opportunità; egli proponeva tra l'altro:

1) una legge in favore della piccola e media proprietà rurale contro il polverizzamento della stessa e per la ricostruzione dell'unità poderale;

2) che il credito agrario e fondiario fosse reale ed effettivo con assistenza tecnica per le trasformazioni fondiarie e le bonifiche collinari e montane;

3) una legge sulle perequazioni tributarie ed esenzioni da oneri fiscali delle zone montane in condizioni disagiate;

4) una legge che istituisca e regoli il « Segretariato di Montagna » con uffici residenti nei centri rurali;

5) una legge in favore delle abitazioni rurali e dell'igiene delle stalle, con stanziamenti di contributi adeguati;

6) l'istituzione di asili, scuole elementari, corsi agropecuari, di piccole industrie e di arti e mestieri nei centri rurali, con tutte le assistenze e provvidenze moderne.

Il suo gabinetto di lavoro divenne meta per visitatori illustri; i suoi colloqui con Ugo Ojetti ebbero l'onore del « Corriere della Sera ».

Alternando secondo le stagioni al caratteristico fez un panama ampio, non sostò mai, *hieme et aestate*, nella missione che si era proposta: di far bella, scientificamente attrezzata, internazionalmente stimata la Stazione sperimentale di Floricoltura che oggi, nella sua sede definitiva, inauguriamo, che porta il nome di Orazio Raimondo ed alla quale si accede passando riverenti dinanzi al busto del suo vero artefice, del suo indimenticabile apostolo, del suo primo grande direttore: Mario Calvino.

Discorso del prof. Mario Mariani, già direttore generale dell'Agricoltura:

Signore e Signori,

A costo di prolungare la lista degli oratori ufficiali, i quali così brillantemente sono intervenuti in questa commemorazione, trovandomi di passaggio per la vostra Riviera, ho sentito il bisogno di essere anch'io tra i rievocatori dell'alta figura di Mario Calvino.

Ne ho qualche motivo, se posso affermare che ben cinquant'anni fa, nel 1907, ho avuto l'onore di essere al suo fianco e di avere — su di lui designazione — impiantato qui, nella sua e vostra Sanremo, la prima sezione di Cattedra ambulante d'Agricoltura dell'allora provincia di Porto Maurizio.

Mario Calvino era già allora un tecnico agrario di grande valore, propagandista nato tra i suoi conterranei, espertissimo in fatto di olivicoltura e di alpicoltura, e quasi solo in Italia specializzato e competente nell'arte della coltivazione dei fiori.

Al contrario, chi vi parla era appena laureato, non conosceva che la campagna marchigiana ed emiliano-romagnola con le loro economie agricole tanto diverse da quella ligure, e arrivava qui come semplice tirocinante, per usufruire di una borsa di studio concessagli dal Ministero dell'Agricoltura.

L'incontro col Calvino, dall'aspetto severo, nonostante la non molta differenza d'eta tra noi, e dalla vivacità dei modi per il lavoro febbrile che sempre lo assillava, non fu per me, se debbo confessarlo, molto lusinghiero. Bastarono, però, poche settimane perchè, apprezzata a fondo tutta la sua signorilità d'animo e la vastità d'intelligenza e di cultura, trovassi ad un tempo, in Calvino, il fratello maggiore e il Maestro.

Come sarebbe stato bello restargli vicino e apprendere dalla sua provata esperienza e dalla pratica personale di cose e di luoghi, che nessuno più di lui sapeva divulgare, quanto la scuola, anche se superiore o universitaria, non riesce mai a dare!

Lo accompagnai le prime volte — ricordo — in alcune delle sue scorrerie propagandistiche. Partiva dall'ufficio di buon mattino, con le tasche gonfie di opuscoli illustrativi o del bollettino «L'Agricoltura Ligure», molto spesso scritto da lui dalla prima all'ultima pagina e, direttamente o attraverso le stazioni ferroviarie vicine, infilava a piedi una delle impervie vallate, spingendosi in su più che poteva, per soffermarsi qua e là tra gruppi di contadini intenti a zappare, a seminare, a potare. Era conosciuto da tutti, e per tutti trovava, nel natio dialetto, la parola e il consiglio più appropriati all'operazione colturale che si stava compiendo, ai mezzi migliori da applicare per conseguire un maggiore successo e per incitare i singoli a stringersi in organizzazioni cooperative, al fine di soddisfare i rifornimenti comuni e la vendita collettiva dei prodotti.

E ovunque, con la scia luminosa del suo passaggio, lasciava stampati, istruzioni, direttive e raccomandazioni. Questi tu per tu del Calvino tra le fasce coltivate, tra i prati e gli oliveti valevano più di cento e cento conferenze.

Venne il giorno che egli mi disse come, d'intesa con Orazio Raimondo, già sindaco di questa città, avrei dovuto lasciare Porto Maurizio, per venire qui a impiantare una sezione di Cattedra ambulante d'Agricoltura gettando il seme di quella che, nella loro fervida mente, doveva costituire fin da allora la grande palestra della floricoltura ligure e italiana. Proprio a me, che quanto a fiori avevo visto soltanto quelli occhieggianti da qualche balcone o da aiuole sparute di certi giardini pubblici, doveva toccare la ventura di rendermi cultore della parte scelta, più bella e preziosa del creato: il fior fiore di quello che riserva il regno vegetale nella sua smagliante manifestazione produttiva e per giunta nella terra che Iddio le ha predestinato.

Per la generosità di Orazio Raimondo e per l'appoggio del Consorzio agrario di cui assunsi la direzione, la sezione di Cattedra ambulante di Sanremo ebbe il suo avviamento e una prima affermazione. Ma, invisibilmente, fu sempre Calvino a sorreggerne le sorti e a mantenerne alto il prestigio, con la propria persona e la sua attiva partecipazione ad ogni avvenimento saliente.

Per avvicinarci di più a lui e per parlare degnamente, non soltanto dell'epoca remota, ma di quella che prende il via dalla sua partenza dall'Italia, per arricchire il suo già vasto orizzonte con profonde conoscenze di altri continenti in materia di flora esotica, di sperimentazione e di acclimazione, di giardinaggio e di utilizzazione di succhi e di essenze, non starò a ripetere quanto già è stato evocato da chi mi ha preceduto.

Consentitemi solo di dire che, riacquistato all'Italia, nel 1925, il vero autentico pioniere della tecnica floreale, il quale nel frattempo e nel lungo peregrinaggio di studioso, aveva associato a sè e alla scienza, di cui si era fatto paladino, la diletta compagna della sua vita, non si poteva che coronare un'opera così meritoria, realizzando qui l'antico sogno dell'istituzione della Stazione sperimentale di Floricoltura. Egli la volle dedicata al nome del suo vecchio compagno di aspirazioni e di progetti, Orazio Raimondo, che ne fu altresì munifico protettore; e per sentirsela più vicina e per consacrarsi tutto alla medesima, preferì tenersela, finchè visse, a casa propria, nella « Villa Meridiana ».

Quanto fu duro il travaglio dell'impianto, della sistemazione del personale e del consolidamento di un istituto che aveva per sè tutti i diritti di vita feconda, è stato già detto. Ne sa qualche cosa anche chi vi parla, che, per fatali eventi della propria carriera professionale, era venuto a trovarsi in condizioni — a giudicare dall'esterno — di facilitare il compito dell'antico superiore: eppure non poteva farlo che entro certi limiti, per non infrangere ferree disposizioni.

Se è vero che le rose non mancano di spine, non si smentisce il vecchio detto ripetendo che anche a questa Stazione sperimentale, tanto per restare in carattere, non sono mancate le proprie.

Elevandoci in una atmosfera più serena, guardiamo però ai frutti che sono derivati dall'opera incessante e impareggiabile di un realizzatore e di un maestro. E se per un solo istante misuriamo i beneficî morali e materiali che ne ha tratto ogni categoria interessata alla floricoltura, la vostra Sanremo e tutto il nostro Paese, si può bene affermare che nessuna altra industria agricola, come quella dei fiori, ha raggiunto un altissimo livello, sconfinando dagli stretti limiti di un tempo e guadagnando sempre maggiore terreno.

Un grandissimo merito di tutto ciò va attribuito, non c'è dubbio, a Mario Calvino e alla insigne istituzione che egli ci ha lasciato.

Ringraziamento della prof. Giuliana Eva Mameli Calvino, direttrice della Stazione:

Signore e Signori,

Commozione e riconoscenza sono i sentimenti con i quali ringrazio tutti gli intervenuti e in special modo gli oratori che hanno ritratto con così nobili parole la vita e le opere del mio amato compagno. Se è vero che i nostri cari scomparsi continuano a vivere nelle opere che ci hanno lasciato, questo è vero indubbiamente di Mario Calvino, che ha segnato del suo sapere le grandi Stazioni agronomiche del Messico e di Cuba e che dedicò a questa Stazione di Floricoltura gli ultimi cinque lustri della sua vita laboriosa.

Egli sognò l'attuazione di quest'istituto fin da quando, giovanissimo, diede impulso alla nascente floricoltura della nostra provincia, consapevole che senza studio non si progredisce, senza scuole non si progredisce, in nessun ramo del sapere.

Con lui volle appassionatamente la fondazione di questa Stazione Orazio Raimondo, famoso penalista, uomo di grande probità e bontà, ispirato da quegli ideali sociali che egli non ebbe purtroppo la sorte di vedere in fase di progresso. Anche alla memoria di Orazio Raimondo dobbiamo oggi un pensiero riconoscente e devoto, in attesa che la sua città gli renda le auspicate onoranze.

Un altro nome mi è caro ricordare oggi, per rievocare la triade dei promotori e fondatori della Stazione: quello di Paolo Stacchini, che tanto si adoperò per il finanziamento del nostro istituto e ne fu presidente per molti anni.

Ben merita di essere ricordato oggi anche Gustavo Vagliasindi, che propugnò l'idea della costituenda Stazione di Floricoltura quando dirigeva la Cattedra ambulante d'Agricoltura di Imperia.

Se tra gli amici floricoltori qui presenti non vediamo Domenico Aicardi, il venerando pioniere della nostra floricoltura, ciò è dovuto alle sue condizioni di salute, che sono, però, fortunatamente in via di sicuro miglioramento. In una sua nobilissima lettera di adesione e di rievocazione, egli si scusa della sua assenza. Vada a lui il nostro saluto e l'augurio più fervido di guarigione.

L'ora tarda non mi consente di leggere le adesioni del prof. Enrico Avanzi, rettore dell'Università di Pisa, nella quale Mario Calvino si laureò; del prof. Giovanni Dalmasso, preside della Facoltà di Agraria dell'Università di Torino, dove Calvino insegnò agricoltura tropicale; del prof. Carlo Jucci, presidente della Società italiana di genetica agraria; del prof. Alessandro Morettini, presidente della Società orticola italiana; del prof. Raffaele Ciferri, direttore dell'Istituto botanico dell'Università di Pavia; del prof. Guido de Marzi; dell'ispettore generale del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste dott. Felice Antonio Pocchiari; del presidente dell'Unione provinciale di Imperia della Confederazione dell'Agricoltura dott. Ernesto Parodi e di molti amici, allievi, estimatori, che ringrazio con animo profondamente riconoscente. Un ringraziamento particolare esprimo al prof. Dalmasso che, impossibilitato ad intervenire, delegò, in rappresentanza sua e della Facoltà di Agraria di Torino, il prof. Pier Luigi Ghisleni.

* * *

Come la Stazione sperimentale dedicò, anni fa, a Orazio Raimondo una delle sue migliori varietà di garofano, diamo oggi il nome di Mario Calvino a un garofano rosso-geranio, una delle cultivar di più recente costituzione, ottenuta dal nostro valente capo-coltivatore agr. Stefano Bensa.

Vi invito ora a visitare questa Stazione, che ci piace di considerare come la Casa dei floricoltori, in special modo dei floricoltori della nostra provincia, i quali sono caldamente invitati a farci visita, a frequentare le nostre coltivazioni e la nostra biblioteca.

Gli ambienti per i posti di studio non sono ancora completamente attrezzati, ma si spera di ottenere il necessario finanziamento per renderli interamente funzionali. Avremo allora la possibilità di ospitare un maggior numero di collaboratori e di offrire un posto di lavoro a quegli studiosi italiani e stranieri che vorranno intraprendere nel nostro istituto osservazioni, studi, ricerche di floricoltura.

Altra meta ambita, affinchè la nostra Stazione diventi, in un futuro non troppo lontano, il centro propulsore e animatore della floricoltura nazionale, è la fondazione di sezioni della Stazione di Sanremo nelle altre regioni italiane, dove la coltivazione dei fiori e delle piante ornamentali merita di essere incrementata e guidata con studi sperimentali. Perciò ci adoperammo perchè fossero istituite sezioni funzionali ben dotate a Pescia e a Santa Marinella; ma le difficoltà del finanziamento ne impedirono l'attuazione. Ciò non toglie che quest'ambizione e quella della fondazione di una Scuola di floricoltura siano in noi sempre vive e assillanti.

Ai molti auguri che ci sono pervenuti oggi da illustri scienziati ed amici, che questo centro di sperimentazione abbia uno sviluppo rigoglioso, uniamo fervidamente il nostro auspicio: che i giovani non disertino ancora, come oggi sta accadendo, gli studi volti alla scienza pura, alla ricerca sperimentale, alle esplorazioni botaniche, ma che in buon numero ricalchino le antiche strade dello studio severo senza il quale non c'è ricchezza spirituale per nessuna Nazione.

Anche la nostra floricoltura ne trarrà grande vantaggio.

RIASSUNTO

Nel 33° anno di attività della Stazione sperimentale di Floricoltura in Sanremo, viene inaugurata la nuova sede e viene scoperto un busto in bronzo in onore del prof. Mario Calvino, che ne fu uno dei fondatori e il primo direttore. Vengono riportati i discorsi pronunziati in quell'occasione, che ritraggono dello scomparso i meriti scientifici e tecnici e la vita intesa come una missione e un apostolato.

SUMMARY

TRIBUTES TO MARIO CALVINO

ON THE OCCASION OF THE INAUGURATION OF THE NEW PREMISES OF THE FLORICULTURAL EXPERIMENT STATION, SANREMO

By GIULIANA EVA MAMELI CALVINO

In the 33rd year of its activities, the Floricultural Experiment Station, Sanremo, has occupied the new building and garden, and unveiled a bronze bust of Professor Mario Calvino, one of the founders and first director of that institution.

An account is here given of the speeches made on that occasion, describing Professor Calvino's activities as a distinguished horticulturist, as director of various agronomic institutions, and also as an agricultural writer and educator of merit.

Ricevuto il 14 luglio 1958.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(6211584) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1958*
Finito di stampare il 15 ottobre 1958

NORME PER I COLLABORATORI

1. — Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) unicamente lavori inediti, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso Istituti universitari con sovvenzioni dello stesso Ministero. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario. Il nome dell'autore sia sempre indicato per esteso.

2. — I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dello Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. — I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi — in lettere minuscole e sottolineati. I nomi (non latini) delle varietà delle piante coltivate (cultivar, cv.) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (---------).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. — Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. — Gli autori sono pregati di fare sempre uso degli appositi simboli e delle abbreviazioni ufficiali. Per esempio:

Chilometro	km	Millimetro quadrato .	mm^2	Grammo	g
Metro	m	Metro cubo	m^3	Centigrammo	cg
Decimetro	dm	Decimetro cubo . . .	dm^3	Milligrammo	mg
Centimetro	cm	Centimetro cubo . . .	cm^3	Milionesimo di grammo	γ
Millimetro	mm	Millimetro cubo . . .	mm^3	Per cento	%
Micron	μ	Ettolitro	hl	Per mille	‰
Chilometro quadrato .	km^2	Litro	l	Ph, pH	pH
Ettaro	ha	Tonnellata	t	Ora	h
Metro quadrato . . .	m^2	Quintale	q	Minuto primo	min
Decimetro quadrato .	dm^2	Quintali per ettaro . .	q/ha	Minuto secondo . . .	sec
Centimetro quadrato .	cm^2	Chilogrammo	kg	Millesimo di secondo	σ

6. — Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. — Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. — I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. — Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. — Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. — L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro. I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) bibliografia elencata nel lavoro citato, qualora questo materiale bibliografico presenti, per la sua mole, uno speciale interesse per il lettore.

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.

PUBBLICAZIONE BIMESTRALE

	Italia	Estero
Abbonamento annuale *	L. 5.110	L. 6.120
Un fascicolo separato **	» 1.000	» 1.200

* Comprese tassa di bollo e I.G.E.
** Più I.G.E. e spese di spedizione

Indirizzare le richieste e i relativi importi alla

LIBRERIA DELLO STATO

Piazza Giuseppe Verdi, 10 - ROMA
C. c. postale n. 1/2640 — Telefoni 841089, 841737 e 840144

AGENZIE DI VENDITA

ROMA:
Via del Tritone, 61-A, 61-B - Tel. 64062
Palazzo del Ministero delle Finanze » 481884

FIRENZE: Via Cavour, 46 Telef. 296320
MILANO: Galleria V. E., 3 » 806406
NAPOLI: Via Chiaia, 5 » 63326
TORINO: Via Roma, 80 » 53558

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. XII - NUM. 6

ROMA
1958

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. XII - NUM. 6

ROMA
1958

10 FEB 1959

COMITATO DI REDAZIONE

Bartolo Maymone, *presidente*; Vincenzo Carrante, Carlo La Rotonda, Ettore Mancini e Cesare Sibilia

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citare chiaramente la fonte.

INDICE

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

N. JACOBONI: **Sull'importanza dell'anulazione preventiva delle talee nel nuovo metodo di propagazione dell'olivo mediante la nebulizzazione.** [On the importance of previous ringing of the cuttings in the new method of propagation of olive trees by nebulization.] 1533

L. PETRALIA: **I frumenti teneri e i frumenti duri di fronte alle infezioni artificiali da "carie" (*Tilletia* spp.) negli ambienti pedoclimatici della Sicilia. Nota preliminare.** [Reactions of soft and hard wheats to artificial infections by bunt (*Tilletia* spp.) in the pedoclimatic environments of Sicily. A preliminary note.] 1557

A. MONTARULI: **Contributo allo studio delle migliori epoche di semina della bietola da zucchero nella Puglia e nella Lucania.** [A contribution to the study of the best periods for sowing sugar beets in Apulia and Lucania.] 1569

G. TODERI: **Prove quadriennali sugli erbai in Puglia e Lucania.** [Quadriennal trials on herbage crops in Apulia and Lucania.] 1595

F. SCARAMUZZI: **Un quinquennio di ricerche sull'epoca più opportuna per la potatura invernale di produzione del pesco.** [Five years trials on the best time for winter pruning of peach trees.] 1613

G. PUCCINI: **Ricerche sulla nutrizione della rosa ibrida rifiorente.** [Research on nutritive substances required by hybrid perpetual rose plants.] . 1655

L. TOMBESI: **Indagini sul consumo idrico del frumento compiute nel periodo 1954-57. Influenze della natura del suolo e del ringrano.** [Investigations on the water consumption of wheat carried out in the period 1954–57. Influence of the nature of the soil and of re–sowing.] 1677

L. USSEGLIO–TOMASSET: **Alcuni aspetti del metabolismo della *Botrytis cinerea* e del *Penicillium expansum* vegetanti su mosto d'uva.** [Some aspects of the metabolism of *Botrytis cinerea* and of *Penicillium expansum* vegetating on grape must.] 1689

V. BOSCHI: **Rilievo pedo-agronomico dell'azienda "Bombovere", nella formazione delle argille scagliose appenniniche, in corso di bonificamento e di trasformazione.** [A pedo–agricultural survey of the 'Bombovere' farm, in the Apennine scaly clay formation, in the course of improvement and transformation.] 1707

NEL *SUPPLEMENTO*

A. VIVONA: **I portinnesti siciliani della vite. Parte I.** [The Sicilian grapevine rootstocks. I.] I

L. DELLA GATTA e G. LOPEZ: **I terreni agrari di alcune zone pedecollinari della provincia di Foggia.** [The agrarian soils of some foothill zones of the Foggia province.] XXXIII

P. L. LOMBARDI: **Cultivar di *Morus alba* e *M. nigra* esistenti nella Stazione agraria sperimentale di Ascoli Piceno.** [Varieties of *Morus alba* and *M. nigra* existing in the Agricultural Experiment Station, Ascoli Piceno.] LXIII

F. BOSELLI: **Alcune cifre a ricordo di un flagello scomparso.** [Some figures recording a vanished scourge.] LXXI

I. COSMO e M. POLSINELLI: **"Montù".** [The Montù white wine grape.] LXXVII

I. COSMO e M. POLSINELLI: **"Riesling renano".** [The Riesling renano white wine grape.] LXXXV

I. COSMO e M. POLSINELLI: **"Ortrugo".** [The Ortrugo white wine grape.] XCIII

I. COSMO e M. POLSINELLI: **"Sauvignon".** [The Sauvignon white wine grape.] CI

PRINCIPALI MATERIE TRATTATE IN QUESTO NUMERO

[Chief subjects treated in this issue]

Bieticoltura [Sugar-beet cultivation], 1569.

Enologia [Oenology], 1689.

Entomologia agraria [Agricultural entomology], LXXI.

Floricoltura [Floriculture], 1655.

Frutticoltura [Fruit growing], 1613.

Gelsicoltura [Mulberry cultivation], LXIII.

Olivicoltura [Olive cultivation], 1533.

Patologia vegetale [Plant pathology], 1557.

Piante foraggere [Forage crops], 1595.

Terreno e concimazioni [Soil and fertilizing], 1677, 1707, XXXIII.

Viticoltura [Viticulture], I, LXXVII, LXXXV, XCIII, CI.

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITA
PERUGIA

Nestore Jacoboni

SULL'IMPORTANZA DELL'ANULAZIONE PREVENTIVA DELLE TALEE NEL NUOVO METODO DI PROPAGAZIONE DELL'OLIVO MEDIANTE LA NEBULIZZAZIONE *

Premessa

La propagazione dell'olivo ha dato luogo, in tutti i tempi, a discussioni e pareri discordi, spesso sconfinati in controversie. La tecnica progredita e gli studi approfonditi, sulla fisiologia dell'olivo, hanno fatto cambiare, nel tempo, con varia fortuna, i metodi di propagazione.

L individuazione delle cultivar più produttive e più rispondenti a determinati requisiti merceologici del prodotto hanno fatto si che la moltiplicazione di alcune di esse è stata portata su di un piano di diffusione molto vasto (« Frantoio », « Moraiolo »). L'industria vivaistica, sorta nella vicina Toscana, costituisce un esempio di ciò che si può realizzare, in breve tempo, nel campo della moltiplicazione quando si sono accertati il metodo e le operazioni tecniche necessarie per il raggiungimento del fine.

L'ambiente, inoltre, tra i diversi fattori, è determinante per la scelta del metodo di propagazione perchè, a seconda delle condizioni ecologiche, può risultare più giovevole adottare un metodo anzichè un altro.

Il mercato, molte volte, con le sue imprescindibili esigenze, riesce ad imporre un determinato metodo di propagazione solo in virtù della larga capacità produttiva che può offrire il metodo stesso. Con questo vogliamo ribadire il concetto che il molto non è, spesso, il meglio; ma può essere il più agevole.

La richiesta del mercato, nazionale ed estero, è dell'ordine di milioni di piante, le quali si possono ottenere solo attraverso la pratica dell'innesto a « marza in testa sotto corteccia » su soggetti provenienti da selvatici o

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

da rinselvatichiti. Vano sarebbe sperare di ottenere una così imponente massa di esemplari servendosi soltanto della propagazione per parte di pianta. A un certo momento, che risale ad oltre un trentennio, il metodo della diffusione attraverso i semensali innestati fu salutato come il più rispondente mezzo di propagazione rapida dell'olivo. Si accese, in quell'occasione, una vivace polemica tra i fautori della moltiplicazione per parte di pianta e i sostenitori dell'innesto su individui rinsevatichiti ottenuti da cultivar domestiche.

Dobbiamo riconoscere che l'innesto ha, senz'altro, soddisfatto determinate esigenze tecniche, agronomiche e commerciali. Non condividiamo lo stesso parere per ciò che riguarda l'andamento vegetativo e biologico delle nuove piante bimembri, ottenute mediante l'ausilio dell'innesto. Accenneremo, più avanti, ai tentativi fatti dagli studiosi per poter individuare, in seno al metodo della propagazione per innesto, le migliori possibili combinazioni tra nesto e soggetto al lume delle ultime conoscenze bio-fisiologiche della specie.

Dal punto di vista pratico si sono soddisfatte determinate esigenze e la diffusione dell'olivo ha raggiunto e oltrepassato, nel nostro Paese, la considerevole cifra di 160 milioni di piante. Non si è arrestata la ricerca di nuovi metodi e di nuove concezioni tecniche, sorrette dalle acquisizioni più recenti, per far si che la già notevole posizione raggiunta dal vivaismo olivicolo potesse fare un ulteriore passo avanti. Moltissimo si è fatto sulla via della quantità, largamente soddisfatta, come abbiamo detto; ma molto rimane da fare sul piano della qualità, che ha bisogno di un nuovo apporto di conoscenze tecniche e di studi che soltanto con una più panoramica veduta e con opportuni finanziamenti si potranno conseguire.

Le conoscenze attuali

Verso la fine del secolo scorso, dai vari metodi di propagazione adottati indiscriminatamente e documentati dalla classica monografia sull'olivo del Caruso, si è passati alla propagazione per innesto ricorrendo ai giovani semensali provenienti da progenie necessariamente eterogenee. Molti autori del tempo si sono interessati dell'argomento prospettando le più rosee speranze.

Il Campbell lamentava la scarsa produttività degli olivi attribuendola al metodo di propagazione adottato all'origine. Si disse che la propagazione o meglio, come si scriveva a quei tempi, « la riproduzione asessuale » manifestasse, sull'individuo, una prevalente vita vegetativa su quella riproduttiva.

Il Campbell intravide, inoltre, una certa abitudine delle cultivar alla moltiplicazione, per esempio, per talea e così si esprimeva « ... l'attitudine al maggiore attecchimento per talea è in funzione delle generazioni assoggettate a tale trattamento. Tanto più saranno le generazioni asessuali da cui la talea proviene, tanto più facile sarà il suo attecchimento ». Altri hanno definito, usando sempre l'espressione del tempo, « artificio la riproduzione agamica » che sinistramente si ripercuote sull'organismo adulto.

Il Francolini, in un primo momento, sostiene che la moltiplicazione agamica era adottata dagli agricoltori solo perchè le nuove piante manifestavano una più pronta fruttificazione senza, però, pensare alla durata dell'impianto e alla capacità produttiva nel tempo. Il ritorno, affermava, alla funzione naturale, quella sessuale, sarebbe stata salutare perchè avrebbe « rigenerato » la pianta. È intravista, quindi, fin dai primi anni del nostro secolo, l'influenza che avrebbe esercitato il soggetto, non interessa, per il momento, se negativa o positiva, sull'individuo ottenuto dalla saldatura dei bionti. Lo stesso autore, più tardi, interessandosi della talea dell'olivo si esprimeva così: « Gli olivi ottenuti da " talea ", per quanto muniti di apparato radicale più robusto di quelli provenienti da " ovulo ", non hanno un vero fittone, ma più palchi di radici alle quali è dato approfondirsi abbastanza bene; quindi discreta attitudine della pianta alla resistenza alla siccità ed all'azione dei forti venti ». Nel 1934 il Francolini, in un suo scritto, riporta i sette capi di accusa formulati, in quel tempo, contro la « riproduzione agamica », la quale è colpevole di produrre presto ma poco in seguito, di dare piante meno longeve, di continuare i mali della pianta madre, di essere recettiva alla carie, di non avere il fittone che a quei tempi era ritenuto indispensabile per combattere la siccità ricorrente, di dare molti polloni al « ciocco », di essere danneggiato, per tutta l'esistenza, dall'influenza malefica del taglio originario fatto per la disarticolazione della parte dalla pianta madre. Lo stesso autore riconosce di aver sostenuti tali assurdi concetti, fa ammenda delle sue idee e accoglie la fondatezza della propagazione agamica. La semplice constatazione dell'esistenza di numerosi oliveti, di età secolare, sarebbe bastata, da parte degli studiosi, nel primo periodo del nostro secolo, per non scrivere tante inessattezze sulla moltiplicazione dell'olivo.

Intanto gli studi e le ricerche, per individuare il miglior metodo di propagazione, continuaro nononostante i pareri discordi che abbiamo riportati.

Nel 1931 comparve una dettagliata ricerca sulla moltiplicazione dell'olivo per talea ad opera del Casella. Questi, dopo aver elencato e sommariamente ricordato i più diffusi metodi di propagazione adottati dagli olivicoltori meridionali, conclude raccomandando una moltiplicazione chia-

mata, dal ricercatore stesso, « propagazione per gemma ». Il confronto fra le piante provenienti da vivaio, ottenute da innesto di semensali rinselvatichiti e quelle ottenute con il metodo proposto dal Casella, fu decisamente a favore di quest'ultimo.

Il russo Podloujny (1940) tentò la propagazione dell'olivo con giovani talee.

Cominciarono, poi, gli esperimenti di radicazione delle talee di specie diverse mediante l'impiego di sostanze rizogene. Il Morettini, nel 1941, saggiò le possibilità d'impiego di dette sostanze sulle talee d'olivo. Si può riassumere la ricerca con le stesse parole di questo autore: « L'uso delle sostanze rizogene, fino ad oggi consigliate, non trova utili applicazioni, essendo la loro efficacia molto variabile per circostanze non bene precisabili ». Sembra che il russo Podloujny, della Stazione sperimentale dell'Arzebagian, avrebbe ottenuto un buon 66 % di radicazione con talee prelevate in autunno da rami di un anno. La lunghezza delle talee non ha superato i 7-8 centimetri e il diametro è rimasto sui 5 millimetri. Più tardi furono conosciuti i risultati di prove effettuate in America da T. H. Hartmann, il quale, servendosi di una laboriosa apparecchiatura, è riuscito ad ottenere una considerevole percentuale di radicazione nelle giovani talee d'olivo di un anno. La tecnica adottata dallo sperimentatore americano si basava sulla determinazione, nel substrato di radicazione, di una ricchezza idrica notevole accoppiata a temperatura costante, la quale veniva realizzata mediante la collocazione di resistenze elettriche nell'interno del mezzo adottato per la radicazione delle talee.

Nel nostro Istituto fu tentata la radicazione di giovani talee d'olivo, di uno, due e tre anni, della cultivar umbra « Dolce Agogia » con l'ausilio di un prodotto rizogeno dell'American Chemical Point Co. della Pensilvania. Il risultato non fu molto incoraggiante soprattutto perchè la prova fu realizzata in condizioni normali, senza alcun artificio, come potrebbe operare un comune olivicoltore. Anche questa volta ci siamo fatti guidare dal concetto che ogni sperimentazione agraria dovrebbe avere come fine la pratica attuazione.

Il Morettini, nel suo ben noto trattato, a pagina 272, scrive: « L'utilizzazione di piccole talee dei germogli e dei rami di uno e di due anni potrebbe certamente rendere utili servigi nella pratica » e più avanti ancora, sempre in merito alle talee, continua: « ... è opportuno escogitare altri procedimenti appropriati capaci di elevare il loro potere di radicazione ».

Gli americani, intanto, sulla scorta delle acquisizioni conseguite nel campo della radicazione, hanno progredito e hanno afferrata la possibilità

della moltiplicazione, con elementi estremamente giovani se posti in determinate condizioni d'ambiente. Hanno così cercato di abbinare l'impiego delle sostanze di crescenza al metodo della « nebulizzazione » e hanno ottenuto, stando alla recente letteratura sull'argomento, risultati veramente straordinari.

Recentemente Breviglieri e Costa hanno reso nota una ricerca sulla propagazione per talea di numerose specie con il metodo della « nebulizzazione ». Questi autori, dopo una breve rassegna delle conoscenze attuali, passano a considerare la teoria che ha consentito l'impiego della « nebulizzazione » per ottenere nuove piante. Riportano i risultati ottenuti dall'Hartman, utilizzando talee giovani di diverse specie. Lo studio di Breviglieri e Costa ci interessa, specificatamente, quando riferisce sull'olivo che è oggetto del nostro studio. A mano a mano che esporremo il metodo adottato richiameremo, via via, questo fondamentale lavoro che ci è servito, insieme con molte pubblicazioni straniere, di base per la nostra ricerca.

I risultati conseguiti finora sono encomiabili e lasciano sperare che ben più larghe possibilità si schiuderanno all'arboricoltura, alla botanica, alla genetica e alla floricoltura.

La ricerca

Sulla scorta delle conoscenze attuali abbiamo voluto provare la radicazione delle giovani talee d'olivo ricorrendo ad una nuova tecnica: questa è stata messa a punto nel nostro Istituto servendoci, come abbiamo già accennato, delle acquisizioni conseguite da altri sperimentatori, con la speranza di individuare una metodologia originale, la quale ci consentisse di riferire i risultati ottenuti.

Come giustamente ricorda il Breviglieri, uno dei fattori principali per poter ottenere la radicazione di giovani talee è quello della disponibilità di una costante quantità d'acqua. Nella zona urbana di Perugia, dove risiede il nostro Istituto, ciò non è facile, perchè la carenza idrica, che affligge la città da decenni, è ben nota a tutti. È stato indispensabile spostarsi in pianura, a circa 20 chilometri dalla città, nella valle del Tevere e precisamente nelle vicinanze dello scalo ferroviario di Papiano. Qui abbiamo installata una « tenda » utilizzando l'acqua persistente di un pozzo sito nella proprietà del dott. Alceste Cruciani. Colgo l'occasione per ringraziare il Cruciani che, con entusiasmo giovanile, si è messo subito a contatto con il nostro Istituto non appena ha avuto sentore che si profi-

lava all'orizzonte un nuovo metodo di propagazione. Posso assicurare che l'entusiasmo non è stato, come suol dirsi, un fuoco di paglia, perchè il Cruciani ha messo a disposizione l'oliveto costituito, per la maggior parte, dalla cultivar « Moraiolo » e che egli possiede nelle vicinanze di Gualdo Cattaneo.

L'attrezzatura

Non appena completato il piano di ricerche si è dovuto escogitare, prima di iniziare il lavoro, un dispositivo elettrico che consentisse l'interruzione, a tempo determinato, dell'erogazione di acqua: il dott. Cruciani è riuscito ad adattare un congegno, che originariamente era destinato ad altro uso, in un circuito elettrico il quale metteva in azione una pompa, per spingere l'acqua nel cassone, gli ugelli e l'orologeria del regolatore a tempo. Sappiamo che gli americani dispongono di strumenti specifici che hanno la capacità di regolare la quantità d'acqua in rapporto all'andamento della luminosità giornaliera. Questo strumento è dotato di un solenoide e di dispositivo elettronico, i quali consentono una efficace regolazione della erogazione, che si può mantenere nell'ordine di 30-50 secondi per volta. Tutto dipende dalla temperatura ambiente, dall'esposizione dell'impianto, dalla temperatura dell'acqua impiegata e dal tempo che intercorre tra due erogazioni successive. Noi, purtroppo, siamo costretti a fabbricare con le nostre mani quanto occorre per impostare una ricerca che esce un po' fuori dall'ordinario. Nei nostri laboratori si respira aria francescana e non per niente viviamo nella valle umbra.

La « barra erogante » è stata realizzata con un comune tubo di ferro sul quale sono state installate tante prese quante ne occorrevano per coprire, con gli spruzzi, la superficie da sottoporre a pioggia artificiale. Su queste prese sono stati inseriti dei pezzi di tubo di gomma della lunghezza di circa 30 cm, per avere un corpo flessibile da piegare, alzare, cambiare di direzione ogni qual volta se ne presentasse la necessità. Dall'altra parte abbiamo fissato, mediante fascette a pressione, degli ugelli comuni da pompa a zaino.

L'acqua, mediante il dispositivo elettrico descritto, veniva spinta in condotta alla pressione di circa 2-3 atmosfere e distribuita, periodicamente, su tutto il materiale sottoposto a trattamento. La « tenda » è stata realizzata utilizzando un vecchio semenzaio per tabacco, esposto a sud e ben protetto da un fabbricato a nord. La percolazione dell'acqua è stata assicurata mediante una conduttura rustica che, scorrendo sul fondo del « cassone », ha consentito il massimo sgrondo. La copertura è stata realizzata con assicelle di legno, dritti di fero e politene molto sottile per per-

mettere il passaggio della luce, nonostante che altri sperimentatori abbiano preferito schermare, parzialmente, il materiale sottoposto alla prova. Si sa che l'olivo è pianta eliofila e quindi abbiamo pensato che la luce non avrebbe, come non ha, disturbato il processo di germogliazione che si sarebbe dovuto verificare. Non sono stati adottati accorgimenti speciali di riscaldamento per la notte, od altro, perchè ci siamo attenuti, come abbiamo già detto, al concetto della massima praticità e della minima spesa. Le cassette che hanno ospitato il materiale da trattare sono state realizzate con tavole d'abete dello spessore di 3 centimetri e delle seguenti dimensioni: lunghezza cm 70, larghezza cm 50, altezza cm 40. Il fondo è stato provvisto di assicelle rade sulle quali è stata stesa una fitta rete metallica per tenere il materiale sovrastante e per far percolare l'acqua proveniente dall'erogazione intermittente che è stata adottata. Le casse così preparate sono state poste su mattoni lasciando uno spazio libero, tra il fondo del semensaio e il fondo della cassa, di almeno 20 centimetri.

Non sono stati provati terreni speciali nei quali infiggere le talee ma, rifacendoci all'esperienza di Breviglieri e Costa, è stata usata la vermiculite a grana media. Tutto il materiale posto sotto « tenda » è stato fissato su terreno artificiale costituito unicamente da vermiculite.

Il materiale vegetativo adottato

Diremo subito che dal Morettini abbiamo appreso le qualità propagative del « Moraiolo »; egli così si esprime: « ... tra le cultivar provate, è quella che ha manifestato una maggiore capacità di radicazione, avendo raggiunto, con il solo ausilio dei fito-ormoni, il 10-15 % di radicazione con talee di un anno ».

Il « Moraiolo », quindi, è la cultivar scelta per il prelevamento del materiale da propagare. Come abbiamo già riferito, è stata scelta la coltivazione sita nella proprietà del dott. Cruciani, a Gualdo Cattaneo, dove la cultivar vegeta bene ed è largamente diffusa. Questa zona guarda il largo semicerchio della parte pedomontana che va da Assisi a Spoleto e nella quale il « Moraiolo » costituisce la quasi totalità. L'altitudine, del luogo di prelevamento delle talee, si aggira sui 400 m in posizione dominante dinanzi a Montefalco.

Le esperienze fatte sinora dai numerosi ricercatori sono state eseguite con materiale giovane o giovanissimo: alcune volte sono stati

scelti rametti che non hanno compiuto nemmeno l'anno di età. La strada percorsa, dalla cieca opposizione per qualsiasi forma di propagazione vegetativa dell'olivo alla scelta di un così tenero materiale da diffusione, è, indubbiamente, molta.

Tecnica del taleaggio

Ogni parte di pianta che viene staccata, con l'ausilio di un qualsiasi strumento, subisce una crisi, più o meno violenta, a seconda del momento in cui viene disarticolata, della maturità isto-fisiologica dell'organo preso in considerazione, della carica nutrizionale che possiede, della potenzialità fitormonale di determinate parti verdi e della superficie evaporante o disperdente. Se il tempo che intercorre tra la disarticolazione e l'inizio della nuova vita autonoma è troppo lungo e non sono stati adottati determinati accorgimenti, per non far subire al materiale un rapidissimo deperimento, abbiamo la morte dell'organo. La « nebulizzazione », in effetti, è il mezzo più adatto, direi più opportuno, per superare questo temibile periodo che ha falcidiato, finora, tante talee di numerose specie e ha scoraggiato la tecnica e gli studiosi più agguerriti in fatto di propagazione. La « tenda », ripetiamo, è un mezzo che ci consente, oggi, di guardare con tranquillità alla moltiplicazione, la quale ci ha, finora, affannato con la tormentosa casistica dei portinnesti, i quali non sono riusciti a soddisfare pienamente le esigenze degli arboricoltori nonostante lo studio attento, minuzioso, che conducono numerosi ricercatori, italiani e stranieri, da molti anni.

L'affinità d'innesto rimane, putroppo, uno scoglio grosso da superare nonostante che su questa via si siano fatti notevoli passi avanti.

Il Breviglieri, con uno studio diligente, ci ha informati che la « topofisi » delle piante arboree è di capitale importanza ogni qualvolta l'arboricoltore si avvicina ad un albero con l'intendimento di prelevare talee per la moltiplicazione. Non è, evidentemente, la stessa cosa prelevare una talea, da sottoporre a nebulizzazione, su un « maschioncello », sulla cima di una « piramide » o sulla « pendaglia » fruttifera.

Le talee debbono, per ragioni nutrizionali e per rispondere al concetto che abbiamo sulla maturità dei rametti, aver compiuto l'anno. Per la nota attività vegetativa dell'olivo, che è centrifuga, giova ricordare che i rametti di un anno sono ricchi di amido e sono inoltre forniti di foglie mature con un apice vicino che è capace, attraverso l'attività degli istogeni, d'influenzare tutto l'andamento vegetativo del rametto stesso. A proposito esistono esperienze classiche realizzate *in vitro* con apici vegetativi prele-

vati da specie capaci di sopportare l'artificio della « coltura *in vitro* » (Camus). Classici sono gli studi di Nitsch, il quale è riuscito a fare ingrossare un ovario fecondato su di un substrato nutritivo che, in breve tempo, ha permesso lo sviluppo normale del frutto come se fosse nel suo ambiente naturale. Quindi il prelevamento del materiale, il così detto taleaggio, è della massima importanza per il conseguimento del successo nella moltiplicazione sotto « tenda ». L'olivo, secondo un nostro modesto parere, è la pianta, forse, più indicata per essere propagata con questo sistema, perchè è un sempreverde e le foglie persistono per almeno un biennio. Durante questo lungo periodo di permanenza delle foglie sui rametti possiamo utilizzare tale materiale per la « nebulizzazione », la quale, come vedremo più avanti, si basa esclusivamente sull'erogazione costante di acqua, su di un certo quantitativo di calore e sulla presenza, soprattutto, delle foglie nelle talee.

Gli americani hanno saggiato il metodo impiegando materiale genetico vario con l'ausilio delle auxine che sono state somministrate in soluzione.

Riportiamo, in proposito, quanto scrivono Breviglieri e Costa: « ... è soltanto negli anni successivi alla seconda guerra mondiale che si determina, negli Stati Uniti, un notevole interessamento su di esso dopo le non sempre favorevoli risultante del trattamento auxinico a causa della sua specificità d'azione ed in rapporto agli altri fattori relativi alla cultivar, allo stato nutrizionale della talea, alla « regione » di provenienza, all'età della talea e della pianta-madre, alla conservazione, ed in particolare ai fattori del substrato di radicazione e dell'atmosfera ».

Siamo esattamente dello stesso parere e per eliminare parte degli inconvenienti lamentati dagli autori citati, siamo ricorsi all'applicazione della « decorticazione anulare » preventiva del materiale da sottoporre a moltiplicazione con il metodo della « tenda ».

La gelata del 1956 ha sollevato numerosi problemi di carattere tecnico e fisiologico che in parte si possono considerare risolti, ma rimane tuttora viva la questione dei numerosi polloni insorti dalla zona del « ciocco » in seguito alla succisione o meno. Siamo del parere che non si dovranno asportare brutalmente e totalmente, come si verifica in qualche zona dove si sta operando la ricostituzione. Vedendo il prezioso materiale sorto, nella zona del « pedale », abbiamo avuto l'idea di utilizzarlo per la costituzione di nuove piante. È stata applicata, come dicevamo, la decorticazione anulare, nell'inverno 1957, ad una notevole quantità di polloni che erano destinati alla soppressione. La decorticazione ha interessato un tratto di corteccia lungo quattro, cinque, volte il diametro del pollone stesso, a 10-15

centimetri da terra. Non ci siamo limitati alla semplice decorticazione, fatta precisamente nel mese di febbraio, ma è stato applicato, in corrispondenza della ferita, un sacchetto di politene che è stato riempito con terra fina dello strato superficiale del campo che ospita l'oliveto.

Si è, quindi, proceduto all'applicazione di una forma di « margotta » che doveva, con la presenza della terra nel sacchetto di politene, determinare una certa influenza sulla tipificazione degli apici vegetativi radicali.

Il materiale scelto per la propagazione è costituito, come abbiamo detto, da giovani polloni sorti nel maggio precedente (1956) e decorticati nel febbraio 1957. Il tempo intercorso, fra l'insorgenza e il trattamento, è stato esattamente di 9 mesi e i polloni hanno raggiunto il metro d'altezza con una circonferenza, a 20 centimetri da terra, non superiore a 1-2 cm. È chiaro che il pollone ha una carica vitale che non si riscontra ovviamente nei rami della chioma e, difatti, riesce a forzare l'indice di fillotassi e ad assumere un abito vegetativo tutto proprio caratterizzato, per esempio, dalla riduzione della lamina fogliare con il conseguente ravvicinamento dei verticilli. I tessuti legnosi manifestano la struttura tipica della specie, ma non nascondono l'affrettata formazione che si rivela con un attento esame istologico. I vasi e i tubi cribrosi dicono chiaramente, con la loro struttura, che appartengono ad un organo la cui vegetazione è stata affrettata sotto la spinta di una notevole carica di « giovinezza » che non si può negare alla parte in esame.

Dalla « decorticazione anulare » all'utilizzazione del materiale sono passati altri 5 mesi, cioè da febbraio a luglio, che sono serviti per impinguare di sostanze nutritive la parte del pollone posta al di sopra dell'anello. Il successo ottenuto nella radicazione si deve ascrivere, per la massima parte, a questa ipernutrizione dell'organo considerato. Per allargare l'indagine e per avere una più vasta visione del problema non ci siamo limitati soltanto al trattamento di giovani polloni, ma abbiamo decorticato, nel medesimo tempo, alcune branche con vegetazione normale.

Nel mese di luglio, quindi, disponevamo del seguente materiale appartenente alla cv. « Moraiolo »:

A) polloni della zona del pedale anulati alla base
B) branche normali anulate
C) rami senza alcun trattamento preventivo

Nel momento in cui è stato fatto il prelevamento delle talee lo stato vegetativo delle piante trattate era ottimo; gli allungamenti primaverili si sono rivelati considerevoli e la dotazione fogliare perfettamente normale.

A) Polloni della zona del pedale anulati alla base. — Questi hanno vegetato normalmente, nel primo periodo della ripresa; poi hanno rallentato l'allungamento sotto l'influenza dell'anulazione. Possiamo ritenere sufficiente il periodo di quattro mesi, anzichè cinque, per l'arricchimento nutrizionale del materiale. Da ogni singolo pollone abbiamo ricavato 3-4 talee, con l'asse centrale, della lunghezza di circa trenta centimetri ciascuna. Dai rametti laterali del pollone anulato è stato ricavato un numero variabile di giovanissime talee che va, nel nostro ambiente, da otto a diciotto secondo lo sviluppo assunto dal pollone stesso. Le piccole talee non sono state private di alcuna foglia e la loro lunghezza ha oscillato da 20 a 25 centimetri a seconda della vegetazione del pollone. La parte che è stata infissa nella vermiculite (circa 8 cm) non ha subito l'asportazione delle foglie poichè si è ritenuto questo organo capace d'influenzare, con le sostanze specifiche e nutrizionali, la radicazione in corrispondenza del nodo. Difatti le radicelle sono insorte proprio in corrispondenza del primo nodo. Il taglio di disarticolazione dev'essere fatto poco al di sotto di un verticillo fogliare dal quale, dopo essere stato infisso nella vermiculite, insorgeranno prima il callo di cicatrizzazione e poi le barbe radicali. Per le talee provenienti dall'asse del pollone le cose non sono molto diverse: ricordiamo che per ogni pollone possiamo ottenere tre, quattro talee di lunghezza varia partendo dalla zona della decorticazione anulare in su. È ovvio che la prima talea, quella più in basso, sarà ricavata proprio in corrispondenza dell'anello e i tessuti sovrastanti sono i più ricchi di sostanze plastiche non avendo l'interruzione dei cribri permesso un deflusso del materiale elaborato verso la radice. L'ingorgo che abbiamo determinato artificialmente si ripercuote su tutta la parte vegetativa, la quale rimane particolarmente arrichita e straordinariamente idonea per la propagazione mediante l'uso della « nebulizzazione ».

Non riveliamo un segreto se diciamo che la prima talea, quella più ricca di sostanze, le quali riescono ad ingrossare diametralmente l'asse del pollone, può emettere, con estrema facilità, radici e germogli in corrispondenza proprio dell'ingrossamento. Le altre talee, quelle che si ottengono nel tratto superiore, manifestano la stessa capacità di radicazione delle precedenti, ad eccezione, però, di un lieve ritardo nell'emissione delle radici.

Se l'asse centrale del pollone è provvisto di foglie o di teneri rametti, che non possono essere utilizzati per ricavarne talee, si mettono a profitto integralmente senza togliere nulla. Le giovani foglie, portate dai rametti laterali lasciati, possono essere utili, ai fini della radicazione, perchè la loro attività fotosintetica è notevole non avendo raggiunto completamente il periodo della senilità. Sono da preferire le talee provviste di queste gio-

vani produzioni, perchè la prova ci ha insegnato che sono le più pronte ad emettere le radici.

Altro accorgimento indispensabile è quello di non utilizzare polloni molto sviluppati, di diametro superiore ai due centimetri, perchè stentano a radicare. Pronte si sono rivelate, invece, le talee provenienti da polloni sottili. La parte da infiggere nella vermiculite deve terminare, in basso, con un nodo e non deve superare i 10 centimetri di profondità.

Il materiale da propagazione è stato raccolto la sera dell'8 agosto, verso le ore 18, e posto immediatamente sotto « tenda » nelle cassette descritte precedentemente, separando le talee provenienti dall'asse centrale del pollone da quelle ricavate, invece, dai rametti laterali di un anno di vita.

Sono state riempite 4 cassette: 2 con talee grosse (quelle dell'asse del pollone) di 100 pezzi ciascuna e 2 con talee di rametti di un anno, provenienti, ripeto, dalla ramificazione laterale dei polloni anulati. Quest'ultime cassette hanno ospitato 100 talee ciascuna. Complessivamente, da questo primo tipo di materiale, abbiamo ricavato 400 talee. L'erogazione dell'acqua è stata iniziata immediatamente.

B) Branche normali anulate. — Si è sempre parlato di ricostituzione della chioma dell'olivo e il nostro Istituto a questo proposito ha eseguito una larga sperimentazione sulla pratica della anulazione come mezzo adottato per la ricostituzione della chioma. I risultati conseguiti sono soddisfacenti ed è stata messa a punto, anche per questa esperienza, una tecnica appropriata che consente la sostituzione di branche esaurite con nuove produzioni che possono insorgere al di sotto della zona anulata. Intanto, però, il ramo può essere sottoposto a forzatura, la quale consente, con la maggiore produzione, una larga remunerazione delle spese di trasformazione. Da questa pratica è scaturita la possibilità di utilizzare i rametti di un anno per la moltiplicazione della cultivar con il metodo della « nebulizzazione ». Sono state anulate, appositamente, alcune branche dalle quali si possono prelevare le giovani talee di un anno da sottoporre a moltiplicazione. Il materiale ricavato è stato sistemato in una cassetta uguale a quelle già descritte e il quantitativo è stato di 100 pezzi. La tecnica della preparazione del materiale è stata la stessa riportata per le talee prelevate dai polloni anulati. Le foglie sono state conservate e la lunghezza è stata la stessa adottata nel caso precedente. La raccolta è stata fatta l'8 agosto.

C) Rami senza alcun trattamento preventivo. — Il prelevamento delle talee di un anno è stato fatto tenendo presente quanto

riferisce il Breviglieri, nel citato lavoro sulla « topofisi ». Non sono state prelevate talee da rami completamente assurgenti, nè da quelli pendenti, ma semplicemente da quelli patenti, perchè le condizioni biologiche del materiale genetico fossero uniformi. Si è pensato di attingere materiale dai rami esposti a sud con l'intendimento di prelevare talee che siano state particolarmente attive durante la primavera e che rispondessero ai concetti nutrizionali esposti precedentemente. Il quantitativo raccolto è stato di 100 pezzi, i quali hanno avuto, anche loro, un'apposita cassetta. Anche per questo gruppo è stata iniziata la « nebulizzazione » l'8 agosto. Non è stata usata, per i vari tipi di talea, alcuna sostanza di crescenza.

L'erogazione dell'acqua

L'acqua è stata prelevata da un pozzo della profondità di circa 4 m e non ci è sembrata fredda (10-12° C), perchè la somministrazione, sotto forma di goccioline, ha consentito un rapido riscaldamento, sottraendo all'ambiente una parte di calore, ed ha assolto bene il compito di raffreddamento della lamina fogliare mediante l'abbassamento della tensione di vapore che si è verificato a causa della sottile lamina liquida distesa sul lembo. Le foglie delle talee sono state trattate ripetutamente con poltiglia cupro-calcica all'1 %, per difenderle dall'attacco dell'occhio di pavone ».

Sulle foglie vecchie, nonostante il trattamento, è stata riscontrata una leggera infezione di *Cycloconium*.

Non si è pensato a far precipitare i sali di calcio contenuti nell'acqua e, dopo un po' di tempo, ci si è accorti che le foglie presentavano una leggera patina biancastra che limitava, certamente, la funzione dell'organo.

Il dispositivo elettrico descritto ci ha consentito di erogare l'acqua a tempo determinato e l'intermittenza è stata regolata giorno per giorno in base all'andamento termico.

L'adacquamento aveva inizio alle 7 del mattino e cessava alle 19: durante la notte la « tenda » rimaneva perfettamente chiusa. Gli ugelli impiegati sono stati cinque e la quantità d'acqua spruzzata da ognuno di essi è stata di cc 37 per ogni 30".

L'interruzione tra un'erogazione e l'altra è stata in media di 5 minuti. Iniziando con un periodo di sosta e terminando con un altro periodo di sosta si hanno, in un'ora, 11 interruzioni, da 5' e 10 erogazioni da 30" · complessivamente un ugello spruzzava, in agosto, litri 3,750 d'acqua per ogni ora. Si è detto che gli elementi nebulizzanti sono stati cinque e quindi

il consumo, che si può calcolare agevolmente, per le 10 ore di erogazione, dimostrerà che la quantità d'acqua consumata è abbastanza modesta.

Nel mese di settembre, con la diminuzione della temperatura, è stato distanziato il tempo delle intermittenze fino a 8 minuti che sono diventati 10 in ottobre. Di pari passo è stato ridotto il tempo dell'erogazione da 30″ a 20″, nel settembre, e a 10″ in ottobre, Ha corrisposto, quindi, ad una minore quantità di acqua, un periodo di sosta più lungo: tutto questo perchè la temperatura e l'umidità dell'aria, riscontrate sotto la « tenda », ci hanno fatto supporre che agendo in tal senso si sarebbe mantenuta una certa uniformità ambientale. Per avere una giusta valutazione delle condizioni artificiali determinate con l'ausilio della « tenda », è stato sistemato nell'interno un igrometro a capello, della ditta Lufft, mediante il quale è stato agevole controllare l'umidità relativa dell'aria. Le oscillazioni giornaliere, per tutto il periodo, si sono mantenute sull'80-90 % di umidità. Durante la notte si riscontrava una leggera flessione dovuta alla condensazione delle minutissime particelle d'acqua che contribuivano a dare lo stato igronometrico dell'ambiente.

Non è stato possibile reperire un apparecchio specifico per il controllo della temperatura dei tessuti parenchimatici delle foglie e quindi dell'abbassamento termico che si determina con l'acqua che bagna i tessuti della talea. È ovvio che questo è soltanto uno dei molteplici fattori sui quali poggia il successo della radicazione di giovani talee d'olivo. L'umidità dell'aria, praticamente elevata, come abbiamo riscontrato, non permette un'attiva traspirazione degli organi verdi, i quali, nel primo periodo di vita sotto « tenda », non sono in condizioni di rifornirsi dal substrato di coltura, perchè mancanti di radici. L'umidità dell'aria determina uno stato di quiete che è giovevole per il mantenimento del turgore e per l'espletamento delle necessità fisiologiche che vanno dai fenomeni molecolari elementari all'inibizione, alla diffusione, all'osmosi e all'immancabile pressione osmotica. È, inoltre, l'acqua condizione d'esistenza dello stato colloidale, ossia del substrato della vita che costituisce l'unico possibile mezzo di dispersione per i soli, come per i geli dell'organismo e fenomeni conseguenti. Con il difetto d'acqua intervengono più o meno gravi turbe funzionali che si manifestano inizialmente con la perdita del turgore e, spingendosi al di là del valore minimo di sottrazione, determinano la morte. La « nebulizzazione » ha il grande merito di non determinare la crisi fisiologica del pezzo staccato: permette la resistenza alla perdita di acqua, risultando, in definitiva, come la normale condizione fisiologica richiesta dai diversi organismi, dai diversi organi e dal diverso stato funzionale dei medesimi per un corrispondente contenuto in acqua.

Se si procede all'individuazione del contenuto in acqua, delle foglie appartenenti ai rametti staccati per farne talee, si constata che, dopo un periodo di permanenza sotto « tenda », il contenuto idrico dei tessuti fogliari è diminuito di un quantitativo che non oltrepassa il 2 %. Evidentemente la perdita è quasi insignificante e lo rivela il fatto che le foglie mantengono il primitivo stato di turgore. Intervengono azioni meccaniche, ma anche e in prevalenza forze fisico-chimiche della diffusione, del turgore e del rigonfiamento.

Nell'organismo vegetale tali azioni sono di una grande importanza, data l'enorme superficie disperdente delle strutture laminari, le quali determinano la corrente ascensionale dell'acqua destinata a raggiungere il plasma cellulare o qualsiasi colloide idrofilo dell'organismo per mantenere in questo la più ordinata economia idrica.

La temperatura

Si rileva dalla tabella I delle temperature minime e massime raggiunte sotto la « tenda » nelle 24 ore una certa gradualità che è caratterizzata, però, da una punta di 48° C, per il 14 agosto, ed una minima di 8° C per il 29 ottobre. È molto importante, in questo caso, l'escursione termometrica tra la massima e la minima. Per avere i dati dimostrativi è stato necessario disporre, nell'interno del ricovero, un termometro a massima e a minima, con il quale si è potuto registrare, nelle 24 ore, l'andamento termico.

L'esperimento è stato iniziato l'8 agosto, un po' tardi in verità, e i primi dati sulla temperatura decorrono dal 13 dello stesso mese. La « nebulizzazione » delle talee, per la radicazione, è durata esattamente fino al 31 ottobre; il giorno dopo furono fatti i trapianti nei vasi con le modalità che riportiamo nel paragrafo riguardante i risultati.

Dai dati sono state ricavate le seguenti medie termiche:

agosto	media massima	43,05	media minima	19,6	media esc.	*23,45*
settembre	»	»	39,8	»	»	14,1	»	» *25,7*
ottobre	»	»	32,8	»	»	10,09	»	» *22,7*

È da osservare che per il mese d'agosto mancano i dati dei primi dieci giorni e la temperatura media massima del periodo rimasto è stata di 43,05 centigradi. La media minima, per lo stesso periodo, si è mantenuta a 19,6° C, con una escursione media, nelle 24 ore, per i giorni considerati, di 23,45° C.

TABELLA I. - **Temperatura**

Data	Massima C	Minima C	Data	Massima C	Minima C	Data	Massima C	Minima C
13–VIII	46	22	8–IX	41	15	4–X	37	12
14–VIII	48	23	9–IX	43	15	5–X	38	11
15–VIII	45	20	10–IX	40	15	6–X	39	13
16–VIII	47	21	11–IX	41	14	7–X	36	12
17–VIII	42	19	12–IX	39	14	8–X	36	12
18–VIII	45	21	13–IX	39	15	9–X	37	11
19–VIII	43	20	14–IX	41	14	10–X	35	10
20–VIII	46	22	15–IX	40	14	11–X	36	11
21–VIII	40	19	16–IX	38	13	12–X	38	12
22–VIII	44	20	17–IX	39	13	13–X	34	10
23–VIII	40	18	18–IX	39	14	14–X	31	9
24–VIII	42	19	19–IX	40	13	15–X	32	10
25–VIII	41	20	20–IX	39	13	16–X	33	10
26–VIII	43	20	21–IX	38	13	17–X	30	10
27–VIII	40	18	22–IX	39	14	18–X	29	9
28–VIII	41	18	23–IX	38	13	19–X	29	9
29–VIII	42	17	24–IX	38	13	20–X	28	9
30–VIII	40	18	25–IX	39	14	21–X	31	10
31–VIII	43	17	26–IX	39	13	22–X	28	9
			27–IX	38	13	23–X	29	8
1–IX	40	17	28–IX	39	14	24–X	31	9
2–IX	39	15	29–IX	40	15	25–X	30	9
3–IX	39	16	30–IX	38	13	26–X	27	8
4–IX	42	15				27–X	27	8
5–IX	43	16	1–X	38	12	28–X	32	9
6–IX	44	15	2–X	38	13	29–X	30	9
7–IX	42	14	3–X	37	12	30–X	29	8
						31–X	32	9

Nel mese di settembre la media della massima è scesa a 39,8° C, rispetto ad agosto, mentre la minima, sempre media, è stata di 14,1° C. Durante questo periodo l'escursione termometrica media, nelle 24 ore, sempre per i giorni considerati, è stata di 25,7° C.

Il mese di ottobre, che riteniamo poco adatto per il funzionamento della « tenda », si è rivelato, però, capace di conservare un'escursione termometrica alta, di poco inferiore a quella del mese di settembre e a quello di agosto. La media massima si è ulteriormente abbassata, rispetto ai mesi precedenti, fino a toccare i 32,8° C mentre la media minima è scesa a 10,09° C. L'escursione media si è, come dicevamo, mantenuta saddisfacente; difatti è stato registrato un buon 22,7° C.

È stato rilevato, inoltre, che la costanza delle escursioni medie, durante tutto il periodo del trattamento, è fattore importante per il mantenimento

in vita di tutte le talee. Non sempre si riesce a tanto, perchè bisogna giuocare con il tempo d'erogazione dell'acqua e con l'intermittenza; erogazione e intermittenza che possono ritenersi gli elementi capaci di correggere, entro un certo limite, le condizioni climatiche che si riscontrano nel periodo dell'applicazione sotto « tenda ».

Fornire acqua « nebulizzata », cioè suddivisa in particelle minute, facilita il fenomeno della vaporizzazione, il quale si realizza attraverso la ben nota sottrazione di calore all'ambiente e alle cose poste nell'ambiente stesso.

Lo stato disperso dell'acqua erogata, realizzato attraverso la spruzzatura con gli ugelli, consente il passaggio allo stato di vapore con estrema facilità. A quest'azione fisica si affianca il problema fisiologico che investe il rapporto intercorrente tra l'acqua e i vegetali.

Le condizioni di vita che si vengono a determinare con la « tenda », e che riflettono i due fattori principali dell'attività vegetativa, cioè temperatura ed umidità, sono armonici e consentono la radicazione delle talee, provviste di una determinata carica nutrizionale, in un tempo relativamente breve.

I risultati

Da quanto è stato riferito si desume che il materiale genetico disponibile, complessivamente, è stato il seguente:

A) Talee di polloni anulati alla base:
(A") realizzate con l'asse centrale del pollone 200
(A"') realizzate con le giovani produzioni laterali 200
B) Talee di rametti provenienti da branche anulate 100
C) Talee di rametti normali 100

Con i diversi tipi di talea si raggiunsero i 600 esemplari che furono sottoposti alla « nebulizzazione ».

Per il caso *A*, quello che ci ha interessato maggiormente, la disponibilità è stata maggiore che per gli altri tipi, e ciò è servito di conforto alla nostra tesi.

Dalla tabella II si può rilevare che la percentuale delle talee morte, durante la prova, si è mantenuta bassa per tutto il materiale in esperimento: leggermente superiore per quello del gruppo *C*.

La durata è stata di 84 giorni e la percentuale delle talee provviste del callo cicatriziale, dopo trenta giorni dall'inizio, si è mantenuta alta per i tipi del gruppo *A* e *B*; meno buona, invece, per l'ultima serie che comprende le talee contrassegnate dalla lettera *C*.

Tabella II. - **Risultati della "nebulizzazione"**

Tipo	Esemplari disponibili	Durata della prova in giorni	% di talee con callo cicatriziale dopo 30 giorni	Morte durante la prova %	Talee radicate %
A-(A") . . .	200	84	70	1	89
A-(A"') . . .	200	84	58	3	71
B	100	84	53	4	47
C	100	84	22	9	3

La percentuale di radicazione, computata sulla scorta di almeno due radici valide per talea, si è rivelata soddisfacente e del massimo interesse, perchè la prova ha dimostrato la possibilità di ottenimento di piante, per via vegetativa, senza eccessiva spesa. La differenza che si può ricavare tra la somma derivante dalle talee morte più le radicate e il numero originario dice che una certa quantità di talee, pur non avendo emesso radici nè essendo morta, è rimasta allo stato di quiescenza. Assicuriamo che, tuttora, tali talee sono vive e speriamo di portarle fino a primavera per vedere se con la stagione favorevole si possono ricuperare attraverso una tardiva radicazione.

È ovvio che in questi casi le sostanze plastiche, contenute nell'interno della talea, esplicano una parte molto importante e, sempre per raggiungere la primavera, è stata adottata, per difenderle dal freddo della notte, l'irrigazione.

Parallelamente si sta conducendo un altro studio che ci servirà per affinare la tecnica e per individuare, esattamente, i punti deboli e il periodo critico che possono presentare le talee. La moltiplicazione dell'olivo ci sta a cuore da molto tempo e consideriamo i nostri studi, volti all'individuazione del miglior rapporto possibile tra nesto e soggetto, superati dinanzi all'adozione della « nebulizzazione », la quale, con la tecnica adottata, costituirà un sicuro mezzo di propagazione per le cultivar riconosciute meritevoli di diffusione.

Ricordiamo lo studio del portoghese F. J. de Almeida con il quale l'autore sostiene la presenza di radici aeree nelle parti epigee dell'olivo. Bene sarebbe per noi se tali radici ci fossero, perchè la « nebulizzazione » le metterebbe nella condizione d'insorgere dappertutto. Tutti sanno che esistono apici vegetativi sui nodi dell'olivo, ma che questi possano essere riconosciuti fin dall'inizio come apici vegetativi negativi ci sembra che si voglia precorrere madre natura.

Il processo di cutinizzazione e il mantenimento in vita del materiale

Si è detto che l'esperienza è durata fino al 31 ottobre e il 1° novembre si è proceduto allo svellimento delle talee poste in vermiculite. Gli allungamenti dei germogli, comparsi sulle talee ricavate dall'asse dei polloni anulati, sono stati considerevoli e, spesso, numerosi. Le barbe radicali, parimenti, sono state riscontrate numerose, robuste e solidamente attaccate. Alcune radici sono riuscite ad attraversare qualche cubetto di vermiculite di dimensioni ragguardevoli.

Il mese di novembre non è il più adatto per togliere dalla « tenda » il materiale ottenuto, perchè la temperatura della notte, soprattutto, è troppo basse e bisogna proteggere, con politene o con vetri, le nuove piantine.

Le talee provenienti dall'asse del pollone sono più resistenti, perchè hanno maggiori disponibilità nutrizionali e anche perchè le cacciate assumono un ritmo di crescenza piuttosto vivace.

È ovvio ricordare che il processo d'indurimento dei tessuti deve avvenire gradatamente perchè l'epidermide e lo strato a palizzata delle foglie sono sottili essendosi sviluppati in ambiente caldo-umido.

Più difficile è il trattamento delle talee provenienti da rametti di un anno, perchè vanno, prima di tutto, soggette alla rottura delle tenere barbe radicali e il germoglio non è, per la maggior parte dei casi, molto sviluppato.

Come si sarebbe dovuto procedere per individuare un terreno adatto e per soddisfare le esigenze del nuovo apparato radicale dal punto di vista della qualità e del volume di terra contenuto dal vaso da adottare?

Si è ritenuto di utilizzare tre tipi di terreno, sui quali è stato distribuito il materiale genetico disponibile:

1) terreno costituito da 2/3 di sabbia e 1/3 « burro nero » di letame;
2) terreno costituito da 2/3 di sabbia e 1/3 di terriccio;
3) terreno costituito di 1/2 di sabbia e 1/2 di terra normale di strato attivo.

L'invasamento è stato eseguito, come si è detto, il primo novembre, ripartendo il materiale disponibile in modo che ogni tipo di talea avesse un certo numero di esemplari piantati su ciascuno dei tre tipi di terreno scelti.

Lo spiantamento del materiale dalla vermiculite è stato fatto a « trincea » schiodando un lato della cassetta. È questo il miglior metodo per rimuovere, indenni, le radici sorte dalle talee. La nuova piantina, appena

liberata dalla vermiculite, veniva immersa in acqua per sciacquarla e poi passata in vaso secondo la tecnica usuale. Le dimensioni dei vasi sono state varie, ma il tipo che ha risposto meglio è quello di 18 cm di diametro.

Dopo aver operato il trapianto i vasi sono stati rimessi sotto « tenda » per 15 giorni avendo cura di erogare un quantitativo d'acqua in continua diminuzione.

Dopo 15 giorni i vasi sono stati trasportati in ambiente chiuso, con ampi finestroni e con pavimento di cemento. In questa stanza, durante il giorno, sono state ripetute varie adacquature, con un comune annaffiatore: poi, via via, sono state diradate fino ad arrivare alla sospensione.

Se le nuove piante, nei primi 15 giorni dal trapianto, perdono le foglie messe sotto la « tenda », pur non morendo, dimostrano che il processo di « cutinizzazione » non è stato regolato a dovere. Se invece le piantine riescono a conservare tutte le foglie è segno che la tecnica dell'indurimento è riuscita benissimo. Sarà oggetto di un secondo lavoro il comportamento delle piantine; così quanti vorranno tentare la moltiplicazione con il metodo della « nebulizzazione » potranno seguire o migliorare ciò che siamo riusciti a realizzare con mezzi modesti.

Conclusioni

Riteniamo il metodo della « nebulizzazione » un mezzo idoneo per l'ottenimento di nuove piantine d'olivo per via vegetativa.

Non abbiamo ritenuto indispensabile l'uso di sostanze di crescenza purchè, preventivamente, sia adottato il sistema della « decorticazione anulare ».

Il miglior periodo per effettuare la « decorticazione anulare » è stato riconosciuto nella prima decade di febbraio.

L'impinguamento nutrizionale del materiale da prelevare, per sottoporlo a radicazione, è indispensabile per elevare la percentuale di attecchimento che, normalmente, si può ottenere con i metodi correnti.

L'inizio della prova sotto « tenda » non dovrebbe andare oltre la prima decade di luglio, perchè diversamente non si potrebbe disporre dell'ottobre come mese rispondente per realizzare il processo di « cutinizzazione ».

Si può migliorare ulteriormente sia la tecnica della « nebulizzazione » che quella della « cutinizzazione » sempre al fine di un più rispondente risultato.

L'utilizzazione dei polloni può metterci, eventualmente, nella condizione di captare qualche possibile mutazione gemmaria, la quale si po-

FIG. 1. – Due polloni anulati, a destra, e uno rivestito con sacchetto di politene e terra, a sinistra. (Fot. Jacoboni).

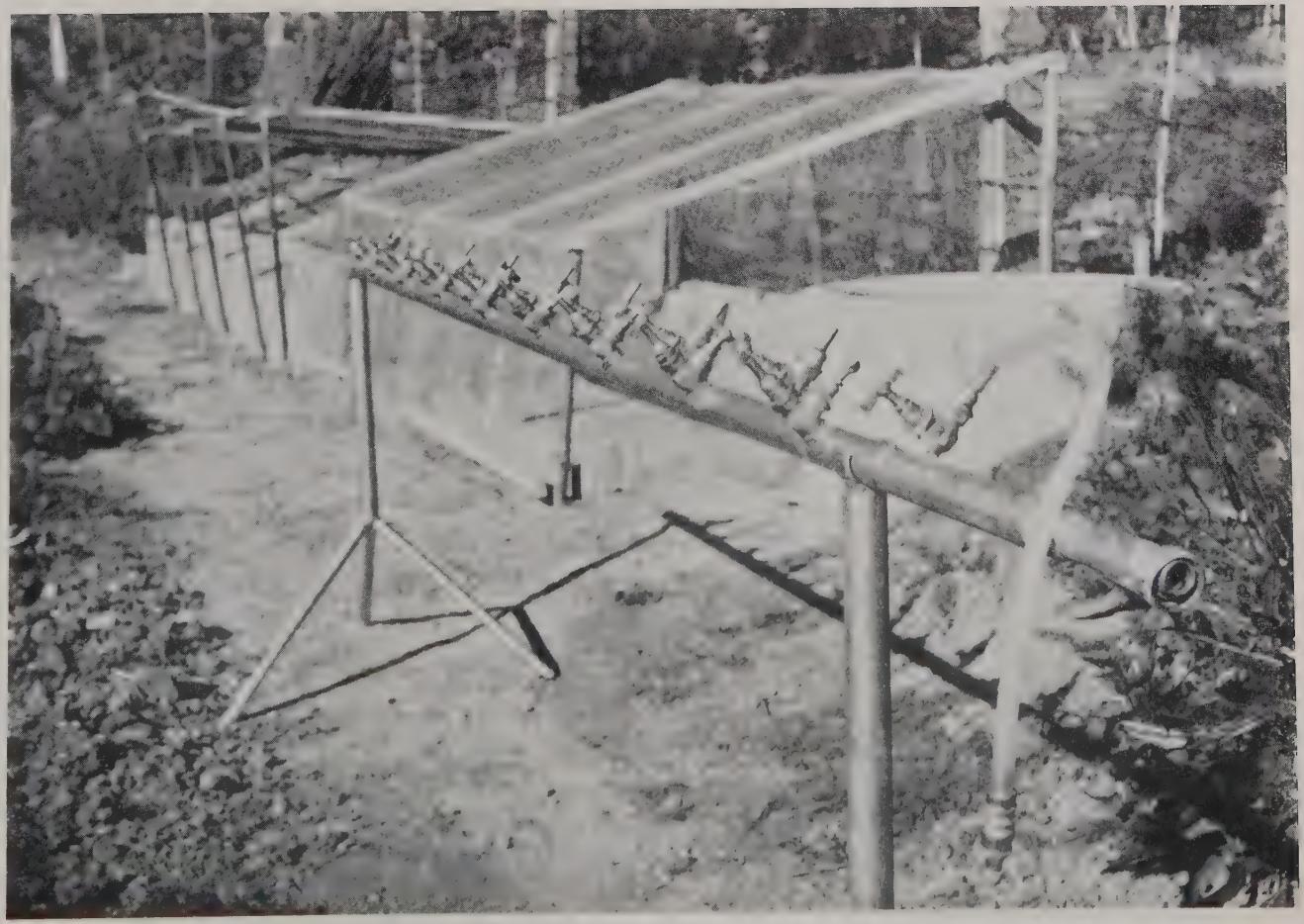


FIG. 2. – La « barra erogante ».

Fig. 3. – Callo cicatriziale di talea appartenente al gruppo A (fot. Jacoboni).

Fig. 4. – Sezione della zona terminale di una giovane talea con cercine cicatriziale nella parte terminale (fot. Jacoboni).

Fig. 5. – L'asse centrale del pollone radicato e vegetante, gruppo B.
(Fot. Jacoboni).

FIG. 6. – Callo cicatriziale in corrispondenza dell'anello, con radici e giovane germoglio basale, gruppo A (fot. Jacoboni).

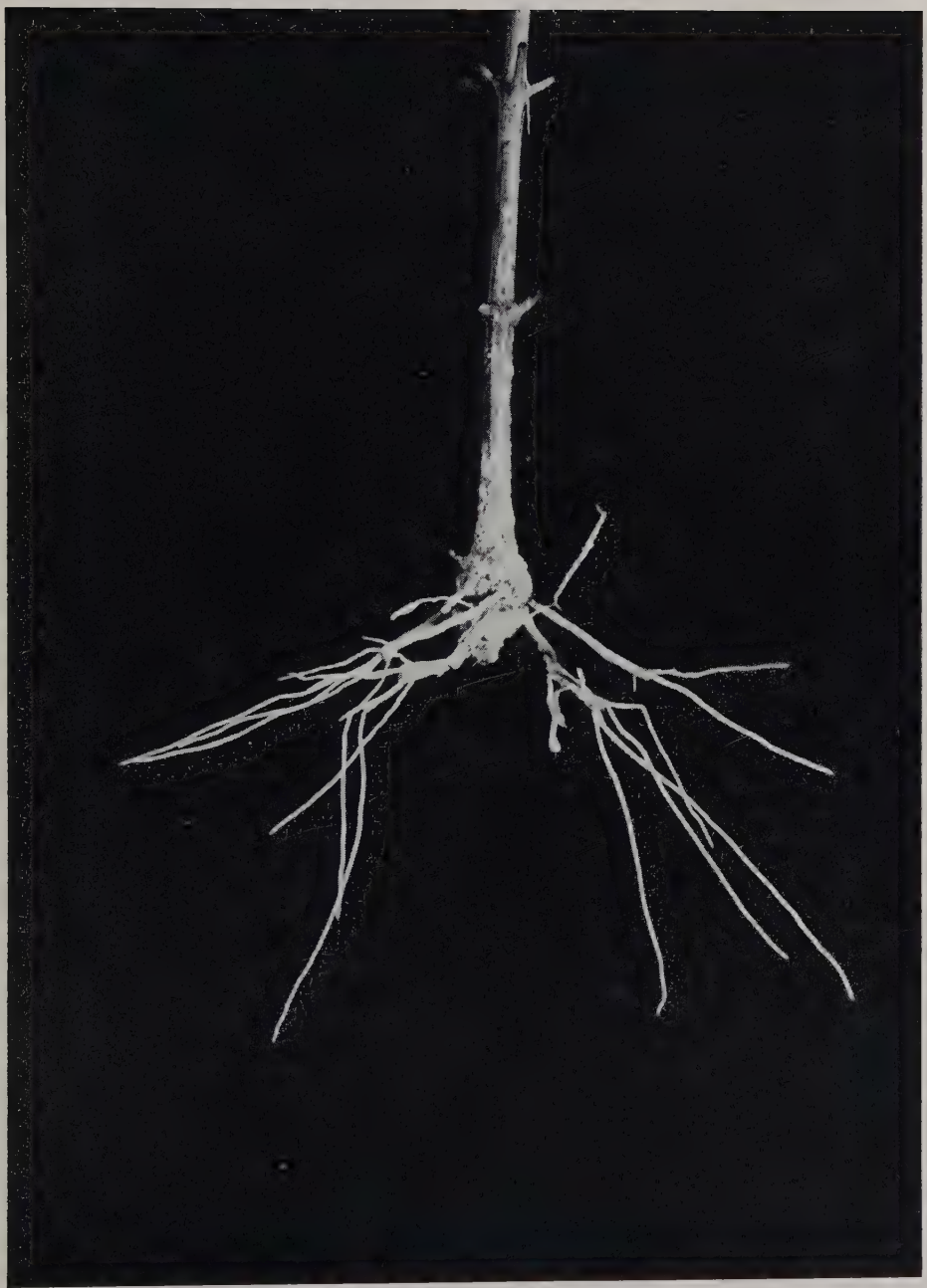


FIG. 7. – Apparato radicale sorto dal callo cicatriziale nato in corrispondenza della decorticazione anulare, gruppo B (fot. Jacoboni).

Fig. 8. – Giovanissima talea del gruppo A che mostra l'emissione della radice dalla parte opposta alla foglia (fot. Jacoboni).

FIG. 9. – Giovane talea, del gruppo A, radicata e vegetante (fot. Jacoboni).

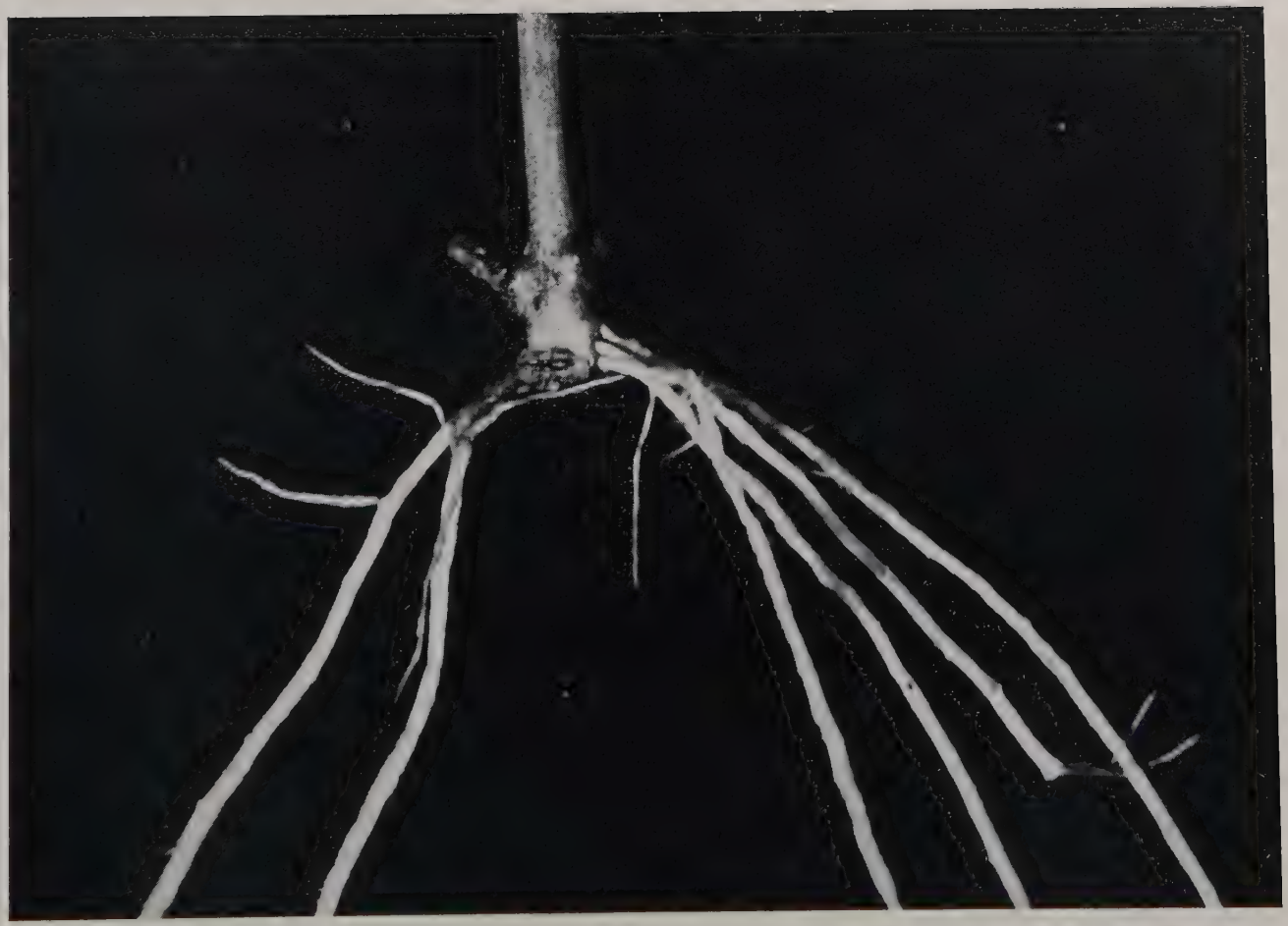


FIG. 10. - Abbondante emissione di radici da una talea del gruppo A. Si noti il punto di insorgenza (particolare della figura precedente). (Fot. Jacoboni).

FIG. 11. – Radici di giovane talea appartenente al gruppo B (fot. Jacoboni).

Fig. 12. – L'emissione delle radici e l'inizio della germogliazione sono contemporanei. Talea appartenente al gruppo B (fot. Jacoboni).

Fig. 13. – Talea di un anno con incrostazione calcarea nella zona del nodo e sulle foglie (fot. Jacoboni).

Fig. 14. – Batteria di talee radicate e vegetanti appartenenti al gruppo A. Sopra: talee di un anno. Sotto: talee provenienti dall'asse del pollone anulato (fot. Jacoboni).

Fig. 15. – Vegazione vivace di una talea proveniente dall'asse del pollone appartenente al gruppo A (fot. Jacoboni).

FIG. 16. – L'asse del pollone radicato e vegetante, gruppo B (fot. Jacoboni).

Fig. 17. – Parte terminale di una talea radicata e proveniente dall'asse del pollone (particolare della figura precedente).

Fig. 18. – Giovane talea radicata e vegetante del gruppo A (fot. Jacoboni).

FIG. 19. – Giovane talea radicata e vegetante del gruppo B (fot. Jacoboni).

trebbe rivelare di utile interesse per il genetista e per l'arboricoltore. Le basse temperature, raggiunte nel febbraio 1956, potrebbero aver determinato un nuovo assetto cromosomico nelle cellule istogeniche degli ovuli del « ciocco » e quindi i polloni potrebbero, forse, manifestare una particolare resistenza alle minime termiche.

La possibilità d'ottenere nuove piante senza l'ausilio dell'innesto può rivelarsi di estremo interesse per il genetista che finora ha trascurato questa specie perchè la paura del tempo l'ha dominato. Le nuove mutazioni, individuate dal Morettini, e la propagazione per parte di piante attraverso la « nebulizzazione », possono incoraggiare il genetista a tentare il miglioramento genetico che finora è mancato.

Siamo certi che attraverso un costante miglioramento della tecnica e con un più approfondito studio dei fenomeni bioecologici che si manifestano sotto la « tenda », potremo, tra non molto, riesaminare, sotto un altro profilo, i mezzi di propagazione dell'olivo che finora sono andati per la maggiore.

Il presente lavoro è stato letto il 20 gennaio 1958 al Convegno olivicolo interregionale di Tolentino e Camerino.

BIBLIOGRAFIA

Bonnet, P. L'innesto dell'olivo sul frassino. *Atti del XII Congresso internazionale di Olivicoltura*. Algeri, 1948.

Breviglieri, N. La polarità nella moltiplicazione agamica delle piante. *Nuovo Giorn. Bot. Italiano*, 1942, n. s., vol. XLIX.

Breviglieri, N. Ricerche sulla « topofisi » nella moltiplicazione agamica delle piante arboree. *Rivista della Soc. Toscana di Ortic.*, 1947, nn. 3-4, 5-6.

Breviglieri, N. Ulteriori osservazioni sulla « topofisi » e sulle forme giovanili del melo e del pero. *L'Agricoltura Italiana*, 1952, anno LII (VII, n. s.).

Breviglieri, N. L'olivo propagato per talea con il metodo della nebulizzazione (secondo contributo). *L'Italia Agricola*, 1958, n. 4.

Breviglieri, N., e Costa, L. La propagazione per talea con il metodo della nebulizzazione. *L'Italia Agricola*, 1957, n. 1.

Campbell, C. Trattamento di vecchi oliveti. Roma, Tipografia dell'Unione Editrice, 1910.

Caruso, G. Monografia dell'olivo. Torino, u.t.e.t., 1884.

Casella, D. Primo contributo su alcuni portainnesti dell'olivo. *Ann. Stazione Frutt. e Agrum. Acireale*, 1932-34, vol. I, n. 5.

Casella, D. L'innesto dell'olivo sul lillà (*Syringa culgaris*). *Ann. Stazione Frutt. e Agrum. Acireale*, 1932-34, vol. I, n. 5.

Casella, D. La propagazione dell'olivo nell'Italia meridionale. *Atti del Convegno dell'Olivicoltura Meridionale*, Bari, 15-16 settembre 1934.

Francolini, F. Olivicoltura. Torino, U.T.E.T., 1923.

Francolini, F. Contributo allo studio sulla moltiplicazione degli olivi. *L'Italia Agricola*, 1934, n. 1.

Fronzi, L. La moltiplicazione dell'olivo nell'Umbria. *Il Coltivatore*, Casale Monferrato, 1913.

Gaetani, G. Trattamenti fitormonici su talee di olivo. *Olivicoltura*, Roma, 1948, n. 1.

Gardner, F. E. The relation between tree age and rooting of cuttings. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1929, 26: 101-104.

Giammaroni Cherubini, —. Di alcune varietà di olivi nell'Umbria. Modena, Soc. Tip. Modenese, 1914.

Goebel, K. Organography of plants. Authorized English edition by Isaac B. Balfour. Oxford, Clarendon Press, 1900, Pt. 1.

Templeton, H. M., Jr. The electronic leaf. *American Nurseryman*, January 15, 1958.

Jacoboni, N. Gli stimoli ormonici sulla radicazione. *Rivista di Biologia*, 1950, vol. XLII, fasc. 2.

Jacoboni, N. Lezioni pratiche di olivicoltura. Civitavecchia, Ente Maremma e Fucino, 1954.

Jeffrey, E. C. The anatomy of woody plants. Univ. of Chicago Press. Chicago, Illinois, 1930.

Marinucci, M. La coltivazione dell'olivo nella provincia di Terni. Terni, Arti Grafiche Nobili, 1940.

Marinucci, M. Studi e ricerche sull'olivo. *Olivicoltura*, Roma, 1952, n. 1.,

Marinucci, M. Il gelo e gli olivi. *Atti del Convegno degli olivicoltori di Viterbo*. Roma, 1957.

Morettini, A. La radicazione delle talee di olivo e l'impiego delle sostanze rizogene. *L'Olivicoltore*, 1941, n. 6.

Morettini, A. Olivicoltura. Roma, R.E.D.A., 1950.

Morettini, A. Mutazioni gemmarie nell'olivo e loro applicazione per il miglioramento della coltura. *L'Italia Agricola*, 1955, n. 3.

Morettini, A. Come ricostituire gli olivi danneggiati dalle basse temperature. *L'Italia Agricola*, 1956, nn. 6-7.

Natividade, J. V., Sanches Coelho, Natividade, J. M. Propagação vegetativa da oliveira (*Olea europaea* L.). *Agron. Lusitana*, 1946, 8 (2): 123-129.

Podloujny, —. La multiplication des oliviers en U.R.S.S. *Feuilles d'inform. oléicoles intern.*, Rome, 1942, n° 10, p. 145.

Priego, J. M. Multiplicación del olivo. Ed. Asociación Nac. de los Olivareros de España. 1933.

Stoutemyer, V. T., Maney, T. J., and Pickett, B. S. Root formation in softwood cuttings of apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1935, 32: 342-346.

Thimann, K. V., and De Lisle, A. L. The vegetative propagation of difficult plants. *Journ. Arnold Arboretum*, 1939, 20: 116-136.

Verdesca, S. I sistemi di moltiplicazione agamica nel Leccese. *L'Olivicoltore*, 1937, n. 8.

RIASSUNTO

Ricordati i lavori esistenti su l'argomento e fatte alcune considerazioni di ordine tecnico, sono state esaminate le possibilità che offre il metodo della « nebulizzazione ».

Il materiale genetico utilizzato appartiene alla cv. « Moraiolo », la quale aveva già dimostrato, in prove di radicazioni con fitormoni senza l'ausilio della nebulizzazione, una certa capacità di attecchimento.

Il materiale sottoposto alla prova di radicazione è stato, preventivamente, impinguato con il metodo della decorticazione anulare. Tale metodo, adattato alla ricerca, ha dimostrato che l'accumulo di sostanze plastiche, nell'interno dei rametti, è indispensabile per ottenere valide barbe radicali e vigorosi germogli.

Se, invece, si ricorre all'uso delle sostanze di crescenza può non ritenersi necessario il trattamento preventivo della decorticazione, che dovrebbe precedere di almeno quattro mesi la raccolta delle talee.

Il metodo offre larghe possibilità e si spera che, in un prossimo futuro, dia la possibilità di costituire, attraverso la propagazione di germogli mutati o tipici della cultivar, una vasta popolazione clonale.

SUMMARY

ON THE IMPORTANCE OF PREVIOUS RINGING OF THE CUTTINGS IN THE NEW METHOD OF PROPAGATION OF OLIVE TREES BY NEBULIZATION

By Nestore Jacoboni

After a review of the studies existing on the subject and some comments of a technical nature, the possibilities which the nebulization method offers are examined.

The genetic material utilized belongs to the Moraiolo variety which has already demonstrated a certain capacity for growth in rooting tests with phytohormones but without the aid of nebulization.

The material submitted to the root-formation tests had been previously enlarged by the ringing method. This method, adapted to the experiment, has demonstrated that the accumulation of plastic substances in the interior of the twigs is indispensable for obtaining valid roots and vigorous shoots.

If, instead, use is made of the growth substances, the previous treatment by ringing, which should precede the gathering of the cuttings by at least four months, can be considered unnecessary.

The method offers large possibilities and it is hoped that, in the near future, it will make possible the establishment of a vast clonal population through propagation of mutated or typical shoots of the variety.

Ricevuto il 6 luglio 1958.

STAZIONE SPERIMENTALE DI GRANICOLTURA PER LA SICILIA
CATANIA

Luigi Petralia

I FRUMENTI TENERI E I FRUMENTI DURI DI FRONTE ALLE INFEZIONI ARTIFICIALI DA "CARIE" (*TILLETIA* SPP.) NEGLI AMBIENTI PEDOCLIMATICI DELLA SICILIA

(Nota preliminare)

Il problema di disporre di cultivar di frumento agrariamente sempre più pregevoli comporta annualmente la creazione di sempre nuovi incroci che, mentre spesse volte risultano altamente resistenti alle *Puccinia*, non presentano i necessarî caratteri d'immunità o quanto meno di resistenza anche alle « carie », le quali possono essere causa di preoccupazioni di un certo rilievo.

Tristamente famoso è l'anno agrario 1946 nel quale, per mancanza di ogni trattamento conciante e per andamento stagionale favorevole allo sviluppo delle « carie », le produzioni granarie di quasi tutta Italia furono sensibilmente pregiudicate dalle gravissime infezioni.

Dopo quanto è stato riferito in un precedente lavoro (15) e sulla scorta della letteratura scientifica riportata, risulta innegabile la necessità della concia preventiva della semente, che ha contribuito grandemente, nel contenere d'ordinario entro i limiti della tollerabilità, lo sviluppo delle infestazioni parassitarie in esame. Tuttavia è noto come si lamentino casi in cui, nonostante l'impiego preventivo dei concianti più accreditati, lo sviluppo della malattia può assumere, nelle annate di *optimum* stagionale proporzioni tanto considerevoli da rendere pressochè inutilizzabile, per l'alimentazione umana, tutto il raccolto della zona sulla quale la calamità si abbatte.

Questi parassiti, dunque, nonostante i mezzi relativamente facili con i quali si combattono, recano ancora danni assai rilevanti specie in alcune zone ed in talune annate.

Il fenomeno per cui nelle annate particolarmente favorevoli, le « carie » assumono proporzioni impensate, oltre che essere sensibilmente in-

fluenzato da fattori noti quali, ad esempio, la temperatura geo-atmosferica alla quale sono sottoposti i germinelli nel terreno di semina, nonchè il volume della polvere clamidoconidica che infetta i « semi » stessi, ed altresì il loro potere germinativo, ecc., è indubbiamente influenzato da altri fattori non sempre controllabili dallo sperimentatore ma che tuttavia possono determinare, o quanto meno favorire, l'insorgere dello stato patologico.

Cade acconcio qui ricordare che la malattia che va sotto il nome di « carie del frumento » è dovuta principalmente a due specie di *Tilletia* *T. caries* Tull. e *T. foetens* (Wallr.) Liro. Le recenti ricerche compiute dal Grasso (1946-1947-1948) hanno reso noto che, anche in Italia, vi sono altre due specie che infestano il frumento: *T. intermedia* Gassn. e *T. triticoides* Såv.

Secondo lo stesso autore (7), la loro distribuzione geografica in Italia è la seguente: *T. foetens*, specie più diffusa (80 %), prevale nel settentrione; *T. triticoides* (10 %) prevale nell'Italia centrale; *T. caries* (9 %) è largamente rappresentata nel meridione e nelle isole; *T. intermedia* (2 %) è pochissimo rappresentata un po' dovunque.

Necessita far presente altresì che, secondo alcuni autori, risulta già accertata in Italia la presenza di un'altra specie di *Tilletia*, *T. controversa*, alla quale forse andrebbe attribuito qualche insuccesso di lotta non essendo possibile combatterla con il metodo comune della concia preventiva.

A prescindere, quindi, dalla necessaria concia preventiva della semente risulta evidente ed innegabile il vantaggio che si potrebbe conseguire con l'impiego di semente di accertata maggiore resistenza alle « carie ».

La resistenza dei frumenti a queste malattie ha sempre rappresentato un argomento di particolare interesse data l'importanza considerevole che riveste la granicoltura nel complesso quadro dell'economia mondiale.

Questo problema, infatti, è stato oggetto di ricerca da parte dei diversi studiosi, specialmente americani, i cui apporti sperimentali risultano indiscutibilmente assai più numerosi.

In Italia, la ricerca in tal senso ha avuto particolare riferimento più ai frumenti teneri (*Triticum vulgare* Vill.) e meno a quelli duri (*Tr. durum* Desf.) (4), (6), (8), (12), (13), che, per altro, sono in genere considerati meno recettivi dei teneri.

A questo proposito, però, mi è doveroso far presente che la recettività alle « carie » è da considerare una questione relativa, poichè se è vero che i frumenti teneri risultano in genere più recettivi dei duri, è altrettanto vero che quest'ultimi, in condizioni ottimali per le « carie », possono presentare infezioni tali da decurtare e comunque compromettere sensibilmente la produzione. Dalle esperienze del Grasso (8), a conferma di

ciò, si rileva infatti fra l'altro che alcune cultivar di frumenti duri (« Dauno », « Azizia », « Timilia », « Saragolla ») hanno avuto percentuali d'infezione molto elevate con punte di 30-32-35-40-44 e 47 %, che seppure non raggiungono quelle più alte di alcuni teneri (« Trento », « Avanzi », « Mentana »), con punte di 73-74-94 e 98 %, debbono tuttavia rappresentare motivi di seria considerazione.

Non mi risulta che in Sicilia siano state fatte esperienze in questo particolare settore della ricerca; attesa quindi l'importanza che rivestono i frumenti duri nell'ambito regionale, nonchè le particolari condizioni pedoclimatiche che caratterizzano le varie plaghe della nostra Isola, sommamente utile potrebbe risultare una maggiore conoscenza sulla recettività o meno, alle infezioni artificiali di « carie », dei frumenti duri e teneri coltivati nei varî ambienti della Sicilia stessa.

In considerazione di quanto sopra ho ritenuto opportuno orientare queste prove in maniera da individuare, fra le cultivar di frumento più diffuse nella zona in cui opero, quelle che, risultando meno recettive alle infezioni, potrebbero fungere da termine di paragone nelle successive esperienze da fare.

Tra i frumenti duri sono state prese in considerazione le cultivar « Russello S. G. 7 », « Garigliano », « Capeiti 8 » e « Azizia × Cappelli 92 G. »; fra i teneri invece: « M 5 », « Ariana 8/H », « Florau » e « Casale 37 ».

Descrizione sommaria delle cultivar prese in considerazione

« Russello S. G. 7 ». — *Triticum durum* Desf. var. *hordeiforme* Koern.

Cultivar descritta dal de Cillis (4), ottenuta per selezione dell'antico frumento russo « Taganrog »; presenta: spiga rossa, allungata, ariste rossastre, cariosside di color ambraceo, buona resistenza all'allettamento; è largamente diffusa nelle province di Catania, Agrigento e Palermo; è coltivata in minore misura anche nelle restanti province dell'Isola.

« Garigliano ».. — *Tr. durum* Desf. var. *leucurum* Koern.

Cultivar ottenuta dallo Strampelli per incrocio fra « Tripolino » × « Cappelli »; presenta: spiga e ariste bianche, cariosside di colore ambra, discreta resistenza all'allettamento ed è molto produttiva, però ha una notevole tendenza alla bianconatura; è largamente diffusa nelle province di Palermo, Agrigento, Caltanissetta, Siracusa ed Enna; meno diffusa nelle altre province.

«Capeiti 8». — *Tr. durum* Desf. var. *leucurum* Koern.

Cultivar ottenuta dal Casale (2) per incrocio fra «Eiti 6» × «Sen. Cappelli»; presenta: spiga e ariste bianche, cariosside di color ambra chiaro, discreta resistenza all'allettamento ed alta produttività; risulta largamente diffusa nelle province di Agrigento, Palermo ed Enna.

«Azizia» × «Cappelli 92 G.». — *Tr. durum* Desf. var. *leucurum* Koern.

È una linea ottenuta dal Casale, dall'incrocio «Azizia» × «Cappelli»; presenta spiga e ariste bianche, cariosside di color ambraceo, molto precoce e fortemente produttiva con un elevato indice di resistenza all'allettamento. Questa linea è allo studio nei nostri campi e non è ancora diffusa.

«M 5»

Razza tenera, ottenuta dal Dionigi per incrocio fra «Balilla» × «Ardito»; ha spiga mutica di color giallo rossastro e cariosside bianca-giallastra. È un frumento fortemente produttivo, caratteristico per la taglia bassa che gli conferisce una particolare resistenza all'allettamento; risulta molto diffuso nell'Italia centro-settentrionale e, da alcuni anni, anche in diverse province dell'Isola.

«Florau»

È una selezione di frumento tenero, ottenuta da questa Stazione, dal «Florence» × «Aurora»; presenta spiga mutica di color bianco(giallognolo e cariosside bianca, spesso a frattura glutinosa. Cultivar molto produttiva, resistente all'allettamento e diffusa in parecchie province dell'Isola.

«Casale 37»

È una selezione di frumento tenero ottenuta dal Casale, dal «Florence»; presenta: spiga mutica di color bianco e cariosside bianco-ambracea; è una cultivar molto produttiva e resistente all'allettamento, che risulta coltivata nei nostri campi ed è in via di diffusione in alcune province dell'Isola.

«Ariana 8/H»

È una selezione di frumento tenero, ottenuta dal Casale, da un frumento proveniente dalla zona di Ariana (Tunisia); presenta spiga aristata bianca e cariosside giallastra; è una cultivar discretamente produttiva e resistente all'allettamento. Questa selezione è allo studio nei nostri campi.

Descrizione degli esperimenti

Sono stati istituiti due campi di orientamento; di essi uno venne istituito a Buttaceto (Catania, Piana), posto a circa m 2 s.l.m. e distante circa 6 km dalla città; l'altro campo invece istituito a S. Pietro di Caltagirone, che dista da Catania circa 90 km ed ha un dislivello di circa 300 m s.l.m.

In ognuno di questi campi sono state messe a confronto le cultivar di frumento dianzi descritte, le cui cariossidi, per ogni 100 g, sono state infettate con g 25 di un miscuglio di polvere « clamidoconidica » di *T. caries* Tull. e di *T. foetens* (Wallr.) Liro.

Il materiale patologico è stato prelevato da spighe affette dalla malattia, coltivate nell'annata agraria 1955-1956.

Allo scopo di favorire la maggiore adesione della polvere clamidoconidica delle « carie » sul « seme » di frumento, questo, nel quantitativo necessario alla bisogna (180 kg/ha), il giorno prima della semina venne leggermente inumidito con pochissima acqua distillata; successivamente, a distanza di circa 6 h., venne posto in sacchetti di carta nei quali fu versato il quantitativo indicato di polvere clamidoconidica avendo cura, nel contempo, di agitare con energia e per diversi minuti i sacchetti medesimi al fine di favorire una migliore adesione della polvere clamidoconidica sul « seme ».

Per assicurare la possibilità dell'elaborazione statistica dei risultati dell'esperimento, questo venne impostato secondo lo schema dei « blocchi randomizzati », con parcelle di m^2 10,50, ripetute quattro volte.

Ciascuna parcella, distanziata dalle contigue mediante vialetti di m 0,60, è stata concimata alla semina con g 300 di perfosfato minerale 16/18. La concimazione in copertura venne fatta il giorno 20-II-1957, con g 300 di solfato amminico 20/21 per parcella.

Durante la coltura sono state fatte tre sarchiature e scerbature.

Dati colturali*

	S. Pietro di Caltagirone	Buttaceto
Semina	28-11-1956	15-12-1956
Germinazione . . .	10-12- »	29-12- »
Accestimento . . .	19- 1-1957	8- 2-1957
Spigatura	15- 4- »	14- 4- »
Fioritura	25- 4- »	26- 4- »
Maturazione . . .	9- 6- »	6- 6- »

Risultato degli esperimenti

Durante tutti i controlli effettuati ho potuto accertare che i primi sintomi della « malattia » cominciarono a manifestarsi dopo la fioritura, e cioè ai primi di maggio. Nei frumenti teneri, infatti, sulle piante nelle quali il fungo attecchisce, si notava, sebbene molto difficile a distinguersi,

* Le date del fenomeno si riferiscono al suo manifestarsi in proporzione superiore alla metà degli individui.

una leggera scolorazione delle glume e delle glumelle che acquistavano perciò un aspetto lievemente traslucido; nessun'altra alterazione, degna di rilievo, si notava nelle altre parti delle piante (culmi, nodi, foglie).

Nei frumenti duri, alla stessa epoca, nessun sintomo rendeva possibile la distinzione delle spighe ammalate da quelle sane.

Tra gli ultimi di maggio e i primi di giugno, le piante di frumento tenero affette dalle « carie » erano ormai facilmente distinguibili anche a distanza di qualche metro; il loro portamento più eretto, specialmente nelle ore di stabilità d'aria, le denunciava quasi infallibilmente; anche il particolare del divaricamento delle glume e glumelle, che rendeva visibilissimi i chicchi ormai imbruniti, denunciava lo stato dell'affezione parassitaria.

Non altrettanto facile era, alla medesima epoca, l'individuazione delle spighe affette da « carie » nei frumenti duri; la posizione eretta della spiga,come si è potuto accertare, non costituiva un sicuro elemento di diagnosi, nè la lievissima scolorazione delle glume e delle glumelle, anche se in qualche caso è stata notata, costituiva un sicuro sintomo d'infezione. L'individuazione delle spighe affette da « carie », nei frumenti duri, nel periodo di fine maggio-primi di giugno, era oltremodo difficile anche perchè, contrariamente a quanto avviene d'ordinario nei frumenti teneri, le glume e le glumelle restavano serrate e quindi non lasciavano vedere il chicco. Solo più tardi, cioè a maturazione fisiologica completa, i frumenti duri presentavano una più o meno manifesta disformità nell'aspetto complessivo della spiga affetta dalla malattia; tuttavia, per una più sicura diagnosi, si rendeva necessario il divaricamento delle glume e delle glumelle.

Nel seguente prospetto I sono riportati i dati relativi all'esame di tutte le spighe prodotte nei due campi e le relative percentuali riscontrate.

***Prospetto I.* - Spighe raccolte nel totale delle quattro ripetizioni infettate**

Cultivar	S. Pietro di Caltagirone					Buttaceto				
	Totali	Sane	%	Cariate	%	Totali	Sane	%	Cariate	%
« M 5 »	9505	2080	22	7425	78	6894	3316	53	3228	47
« Florau »	9444	1794	19	7650	81	7763	5556	72	2207	28
« Casale 37 »	8885	6790	76	2095	24	5595	5356	96	239	4
« Arianna 8-H »	7266	5109	70	2157	30	5376	5139	96	237	4
« Russello S.G. 7 »	6133	4241	69	1892	31	4083	4029	99	54	1
« Garigliano »	6101	5169	85	932	15	5599	5551	99,2	48	0,8
« Capeiti 8 »	6714	5312	79	1402	21	5237	4896	93	341	7
« Azizia » × « Cappelli 92 G. »	9177	7180	78	1997	22	5287	4739	90	548	10

Interpretazione degli esperimenti

L'elaborazione statistica dei risultati delle esperienze è stata effettuata sul % delle spighe sane presenti in ciascuna ripetizione.

Nei seguenti prospetti sono riportati i dati relativi.

Prospetto II. **- S. Pietro di Caltagirone: % delle spighe sane presenti in ciascuna delle quattro ripetizioni**

Cultivar	Ripetizioni				Totali
« M 5 »	22,34	38,93	17,27	9,56	88,10
« Florau »	18,73	37,55	12,28	11,13	79,69
« Casale 37 »	66,20	82,93	68,68	84,53	302,34
« Ariana 8-H »	68,75	80,84	60,47	70,62	280,68
« Russello S.G. 7 »	81,14	61,20	80,18	44,00	266,52
« Garigliano »	91,07	99,55	78,25	69,36	338,23
« Capeiti 8 »	78,84	69,92	69,21	92,73	310,70
« Azizia » × « Cappelli 92 G. »	65,00	83,82	89,10	65,25	303,17
Totali	492,07	554,74	475,44	447,18	**1696,43**

Analisi della varianza

Variabili	Gr. lib.	Σxq	Varianza	F. trov.	P = 0,05	0,01
Totali	31	21982				
Cultivar	7	18338	2620	20,15	2,49	3,66
Blocchi	3	917	306	2,35		
Errore	21	2727	130			

$n = 21 \qquad t = 2{,}08 \qquad \Delta_s = 2{,}08 \sqrt{130 \times 4 \times 2} = 87$

Classifica delle cultivar per le spighe sane

« Garigliano »	338,29
« Capeiti 8 »	310,70
« Azizia » × « Cappelli 92 G. »	303,17
« Casale 37 »	302,34
« Ariana 8/H »	280,68
« Russello S. G. 7 »	266,52
« M 5 »	88,1
« Florau »	79,69

Dall'analisi statistica eseguita risulta che l'F sperimentale è maggiore del valore delle probabilità scelte (P = 0,05 0,01) per cui il valore della varianza fra le medie è doppiamente significativo. Ciò dimostra che tutte le cultivar in esame, sottoposte all'infezione artificiale, sono risultate recettive alle « carie ».

La classifica delle cultivar per le spighe sane consente altresì di distinguere quelle che presentano una minore suscettibilità da quelle il cui comportamento le dimostra nettamente più recettive alla malattia; infatti, mentre « Garigliano », « Capeiti 8 », « Azizia » × « Cappelli 92 G. » e « Casale 37 » non dimostrano alcuna differenza significativa fra di loro e si classificano al primo posto per la minore sensibilità alle « carie », « Ariana 8/H » e « Russello S. G. 7 » occupano il secondo posto pur non differenziandosi significativamente dal « Casale 37 » al quale restano legati. Nettamente staccati dai gruppi precedenti, si rinvengono « M 5 » e « Florau », che dimostrano appunto una maggiore recettività all'infezione e pertanto restano isolati in fondo alla classifica stessa.

Per contro, se invece di considerare la percentuale di spighe sane per ciascuna ripetizione, si considera la percentuale delle spighe cariate, l'analisi della varianza condurrà ad una classifica delle cultivar ovviamente capovolta.

Prospetto III. - **Buttaceto: % delle spighe sane presenti in ciascuna delle quattro ripetizioni**

Cultivar	Ripetizioni				Totali
« M 5 »	40,13	68,11	57,27	49,43	214,94
« Florau »	45,30	71,41	73,55	73,61	263,87
« Casale 37 »	94.59	98,58	95,51	94,48	383,16
« Ariana 8-H »	96,86	92,23	94,04	98,21	381,34
« Russello S.G. 7 »	99,30	99,59	97,88	98,20	394,97
« Garigliano »	99,63	99,55	98,71	99,66	396,55
« Capeiti 8 »	84,65	97,83	99,40	91,68	373,76
« Azizia » × « Cappelli 92 G. » . .	95,83	83,27	91,77	88,62	359,49
Totali . . .	656,49	709,57	708,13	693,89	**2768,08**

Analisi della varianza

Variabili	gr. lib.	$\Sigma_{xq.}$	Varianza	F trov.	P = 0,05	0,01
Totali	31	9013				
Cultivar	7	8131	1162	37	2,49	3,65
Blocchi	3	223	74	2,38		
Errore	21	659	31			

$n = 21 \qquad t = 2{,}08 \qquad \Delta_s = 2{,}08 \sqrt{31 \times 4 \times 2} = 32{,}76$

Classifica delle cultivar per le spighe sane

« Garigliano »	396,55	a
« Russello S. G. 7 »	394,97	a
« Casale 37 »	383,16	a
« Ariana 8/H »	381,34	a
« Capeiti 8 »	373,76	a
« Azizia » × « Cappelli 92 G. »	359,49	b
« Florau »	263,87	c
« M 5 »	214,94	d

Anche per i dati ricavati dall'esperienza condotta a « Buttaceto », l'esame statistico conferma la doppia significatività dei valori della varianza fra le medie. Ancora una volta resta dimostrata, quindi la sensibilità verso le « carie » di tutte le cultivar prese in considerazione, che anche nella classifica di quest'altra esperienza mantengono pressochè invariato il loro posto in graduatoria. Troviamo, infatti, « Garigliano », « Russello S. G. 7 », « Casale 37 », « Ariana 8/H » e « Capeiti 8 » al primo posto non differenziati significativamente tra di loro; al secondo posto è « Azizia » × « Cappelli 92 G. » che tuttavia resta legata al « Capeiti 8 » dal quale non si differenzia significativamente. Come nel caso precedente, « Florau » ed « M 5 », nettamente staccati dai primi due gruppi, occupano, isolati, rispettivamente il terzo ed il quarto posto essendo risultati i più sensibili alle « carie ».

Anche nel caso in esame, l'indagine statistica sulle spighe cariate, anzichè su quelle sane, avrebbe dato una classifica ovviamente capovolta.

Conclusioni

Le esperienze su cui ho riferito nelle pagine precedenti dimostrano, fra l'altro, che, a conferma di precedenti studî, i frumenti duri risultano meno recettivi alle « carie » dei frumenti teneri. Tuttavia è da rilevare che, nelle classifiche esaminate rispettivamente per i dati dei due campi di prova, le cultivar « Casale 37 » e « Ariana 8/H », pur appartenendo ai frumenti teneri, si classificano al primo posto con i frumenti duri presi in considerazione. Per contro, gli altri due frumenti teneri, « Florau » ed « M 5 », si differenziano significativamente dai precedenti appunto per la maggiore recettività alla malattia.

Sembrerebbe da quanto sopra che, da queste prime prove, sia il « Casale 37 » che l'« Ariana 8/H » abbiano insite caratteristiche di resistenza.

Tenendo conto dei fatti testè accertati, nelle successive prove che verranno effettuate nei varî ambienti pedoclimatici della Sicilia, le cultivar « Garigliano », « Casale 37 » e « Ariana 8/H » verranno messe a confronto con le cultivar di frumenti duri e teneri più diffusi nei varî ambienti stessi.

BIBLIOGRAFIA

(1) Brentzel, W. E., and Smith, R. W. Varietal resistance of spring wheats to bunt. *N. Dak. Agr. Exp. Stat. Bull. 231*, 1929.

(2) Casale, F. Tre novità granarie. *Atti del Convegno delle novità granarie*, Vicenza, 11 settembre 1955.

(3) Ciferri, R. Manuale di Patologia vegetale. Roma, Soc. ed. Dante Alighieri (Albrighi Segati e C.), 1955, tomo II, 933-949.

(4) Ciferri, R., e Scaramuzzi, G. Suscettibilità delle linee selette italiane di frumento alle « carie » e tassonomia delle *Tilletia* triticicole. Parte I. - Risultati delle infezioni in campo. *Ann. della Sperim. Agr.*, 1957, n. s., vol. XI, n. 3, 719-722.

(5) de Cillis, U. I frumenti siciliani. *Staz. Sperim. di Granicoltura per la Sicilia, Pubbl. n. 9*, Catania, 1942, pp. 195-196.

(6) Forlani, R., Ciferri, R., e Baldacci, E. Suscettibilità alla « carie » (*Tilletia* spp.) di *Triticum* spp., con speciale riguardo alle razze italiane. *Notiz. Labor. Critt. Ital.*, anni 1947-48 e 1948-49, n. 3.

(7) Grasso, V. Le specie di *Tilletia* del frumento esistenti in Italia e loro distribuzione geografica. *Ann. della Sperim. Agr.*, 1948, n. s., II, 525-546.

(8) Grasso, V. La resistenza dei grani duri alle « carie » (*Tilletia* spp.). *Ann. della Sperim. Agr.*, 1951, n. s., V, 411-418.

(9) Hanna, W. F., and Popp, W. Bunt of wheat in western Canada. *Soc. Agric.*, 1930, II, 200-207.

(10) Holton, C. S. Susceptibility of durum wheats and emmer to *Tilletia tritici*. *Phytopath.*, 1930, 20, 119.

(11) Martin, J. F. Reaction of the wheat varieties to composites of races of bunt occurring in the Pacific Northwest. *Jour. Amer. Soc. Agron.*, 1936, 28, 672-682.

(12) Milan, A. Il grado di recettività per la « carie » delle varietà di frumento. *Le Staz. Sperim. Agrar. Italiane*, 1924, LVII, 400-404.

(13) Milan, A. Il grado di recettività per la « carie » delle varietà di frumento. (Seconda nota). *Nuovo Giorn. Bot.*, 1927, n. s., XXXIV, 1188-1199.

(14) Nieves, R. Contribution to the knowledge of bunt of wheat (*Tilletia* spp.). Its biological characters, its genetic behaviour, bases for the development of resistant varieties. (Da Holton, C. S., and De Forestheald, F. Bunt or stinking smut of wheat. Minneapolis, Burgess Publ. Co., 1941).

(15) Petralia, L. Un triennio di esperienze nella lotta contro le « carie » del frumento. *Ann. della Sperim. Agr.*, 1958, n. s., XII, 651-679.

RIASSUNTO

In relazione col problema della recettività alle « carie » dei frumenti teneri e duri, data l'importanza considerevole che riveste la granicoltura in Sicilia, è stata iniziata una serie di esperienze intese ad individuare, nei varî ambienti pedoclimatici della regione, le cultivar di frumento duro e di frumento tenero che, fra le più diffuse nei varî ambienti stessi, presentino una minore recettività alla « malattia ».

Nella presente nota preliminare si espongono delle esperienze orientative effettuate nel territorio della provincia di Catania, con quattro cultivar di frumento duro: « Garigliano », « Capeiti 8 », « Russello S. G. 7 », e « Azizia » × « Cappelli 92 G. », e quattro di frumento tenero: « Florau », « Ariana 8/H », « Casale 37 » e « M 5 ».

Da queste prime ricerche è emerso che i frumenti duri, a conferma di precedenti studî, dimostrano una minore sensibilità alle « carie » (*Tilletia caries* e *T. foetens*). Fra le cultivar dei frumenti teneri presi in considerazione, il « Casale 37 » e l'« Ariana 8/H », in queste prime prove, hanno manifestato una sensibilità verso la « malattia » pari a quella dei frumenti duri sopra specificati, il che fa ritenere che abbiano insite caratteristiche di resistenza.

Il « Florau » e l'« M 5 » sono risultati i più recettivi alle infezioni artificiali da « carie ».

Tenendo conto dei fatti accertati verranno istituite ulteriori esperienze nei vari ambienti pedoclimatici della Sicilia.

SUMMARY

REACTIONS OF SOFT AND HARD WHEATS TO ARTIFICIAL INFECTIONS BY BUNT (*TILLETIA* SPP.) IN THE PEDOCLIMATIC ENVIRONMENTS OF SICILY

A PRELIMINARY NOTE

By Luigi Petralia

Because of the considerable importance which wheat cultivation has in Sicily, a series of experiments, related to the problem of the susceptibility of hard and soft wheats to bunt, has been initiated with the object of individuating in the various pedoclimatic environments of the region the varieties of hard and soft wheat which present a minor receptivity to the disease and at the same time are among the most widespread varieties in the various zones.

The present preliminary note presents the orientative experiments carried out in the territory of the province of Catania with 4 hard wheat varieties: Garigliano, Capeiti 8, Russello S. G. 7, and Azizia × Cappelli 92 G; and 4 soft wheat varieties: Florau, Ariana 8/H, Casale 37, and M 5.

For these first tests and in confirmation of previous studies, the fact has emerged that the hard wheats show a lesser sensibility to bunt (*Tilletia caries* and *T. foetens*). Among the varieties of soft wheat studied, the Casale 37 and the Ariana 8/H have showed in these first a sensitivity toward the disease on a par with that of the hard wheats specified above, which seems to indicate that they have innate characteristics of resistence.

The Florau and the M 5 are more receptive to the artificial infections of bunt.

Taking into account the facts ascertained, further experiments in various pedoclimatic environments of Sicily will be instituted.

Ricevuto il 18 luglio 1958.

ISTITUTO DI AGRONOMIA DELL'UNIVERSITÀ
BARI

Alfonso Montaruli

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLE MIGLIORI EPOCHE DI SEMINA DELLA BIETOLA DA ZUCCHERO NELLA PUGLIA E NELLA LUCANIA *

La coltura della bietola da zucchero si è estesa in modo consistente negli ultimi anni in Puglia e Lucania, a seguito della costruzione dello zuccherificio di Policoro, nel Metapontino, che è ora alla sua quarta campagna di lavorazione.

Come sempre, i primordi della coltura, in una zona nuova, senza alcuna tradizione bieticola, senza un insediamento stabile nelle campagne, senza, ancora, l'ausilio dell'irrigazione, sono dei più difficili. Ci vorranno forse molti anni perchè la bieticoltura assuma qui una fisionomia stabile, una razionalità sufficiente e perchè si sviluppi negli agricoltori quel necessario entusiasmo che occorre per renderla sicura e vitale nei suoi sviluppi.

La mancanza dell'allevamento zootecnico non fa tuttora apprezzare nel giusto modo i residui della coltura e della lavorazione industriale e, d'altra parte, la tecnica colturale lascia ancora molto a desiderare sotto tutti i punti di vista. Dalla scelta dei terreni, spesso inadatti alla semina che qualche volta è perfino eseguita a spaglio, alla raccolta effettuata col piccone, alla deficienza della concimazione è possibile osservare qui tutti quegli errori tecnici propri di una coltura difficile non ancora bene acquisita dagli agricoltori.

Eppure la bietola ha nelle nostre regioni possibilità molto grandi di sviluppo economico perchè trova terreni adatti alla sua coltura con semina

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

primaverile, nelle vaste zone irrigue di recente o imminente attuazione, ed in semina autunnale su vaste aree asciutte e collinari.

Quando la tecnica colturale sarà stata acquisita e quando gli agricoltori avranno apprezzato adeguatamente i vantaggi offerti da una sarchiata che attualmente difetta in questa agricoltura, la bietola assumerà, qui, certamente un ruolo insostituibile di pianta economicamente redditizia e vantaggiosa sotto ogni riguardo. L'attuale diffidenza cadrà certamente ed è molto probabile che gli agricoltori cercheranno di accaparrarsi le concessioni di coltura con maggiore interesse di quanto non avvenga in ogni altra parte d'Italia.

Anche dal lato industriale, all'attuale fase difficile dovrà subentrare, successivamente, un periodo di grande fervore, grazie all'economicità consentita dal raddoppiato ciclo d'utilizzazione degli impianti, correlato con i due tipi di coltura, la primaverile e l'autunnale, effettuati contemporaneamente nella stessa zona.

L'esempio della bieticoltura calabra, che è già uscita da un lungo periodo di travaglio e che si sta proiettando ora con i migliori successi, insegna a questo riguardo.

Per superare l'attuale crisi della bieticoltura appulo-lucana è necessario affrettare il processo di miglioramento colturale al che stanno attivamente lavorando i tecnici dello zuccherificio, nonchè quelli dell'Associazione bieticultori e del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

La rapida diffusione della bietola in ambienti agronomici completamente nuovi su oltre 3-4000 ettari ha, come conseguenza, fatto sorgere una lunga serie di problemi relativi alla messa a punto della sua tecnica colturale per revisionare ed aggiornare, al lume dei risultati di un lungo e serio lavoro sperimentale, ogni particolare del processo colturale della saccarifera.

I problemi più serî che si prospettano e che vanno affrontati sperimentalmente o attraverso un'azione dimostrativa sono quelli relativi all'epoca di semina, all'epoca ed alle modalità del diradamento e della sarchiatura, quelli sulle marche del seme, quelli riferentisi alla lotta contro i parassiti (cleono, Lixus, agrotidi, cassida e peronospora), quelli dell'irrigazione e molti altri ancora.

È per tale fine che l'Istituto di Agronomia e Coltivazioni dell'Università di Bari ha iniziato, già da qualche anno, un accurato studio sperimentale sui varî aspetti di questa coltura, impiantando numerose esperienze in pieno campo e negli ambienti più diversi.

Uno dei problemi più importanti, su cui si riferisce nella presente nota, è senza dubbio rappresentato dalla scelta della migliore epoca di semina.

Rispondere a questo quesito non è facile; di qui la necessità di effettuare un'accurata sperimentazione, da ripetere per alcuni anni, per giungere a conclusioni sicure sull'argomento. Tuttavia, alcuni elementi di giudizio, anche se a carattere esclusivamente orientativo, non mancano, pure in un ambiente nuovo o quasi nuovo per questa coltura, tanto più che la numerosa ed esauriente bibliografia in proposito ci insegna come in ogni zona bieticola, anche nelle più nordiche, si sia già ampliamente avvertita la necessità e l'utilità di anticipare, quanto più possibile, l'epoca di semina.

Le semine precoci sono, infatti, giustificate per questa pianta biennale dalla necessità di un lungo periodo vegetativo nel primo anno, che consenta un'assimilazione fotosintetica prolungata e di conseguenza un maggior accumulo di zucchero nelle radici. Anche in Italia, fin dai primordi della bieticoltura, si è sempre insistito in questo senso e molte esperienze avvalorano tale tesi.

In un periodo più recente si è cercato di dimostrare il danno delle semine troppo precoci per gli effetti del gelo e dell'aumentata percentuale di prefioritura; a questa corrente si sono però decisamente opposti molti studiosi (Roemer, Pryanischnikow, Remy, Esau, Decoux, Tommasi, Pantanelli, Baldoni) con una serie di esperienze negli ambienti più diversi, i cui risultati sperimentali hanno posto sempre però in rilievo l'utilità e l'importanza di anticipare le semine. Infatti è stato calcolato dal Roemer, in prove fatte ad Halle, che il ritardo di un giorno nella semina, durante la prima metà di aprile, portava ad una perdita di 5 q/ha di radici e 80 kg/ha di saccarosio, che si riducevano rispettivamente a 3 q/ha e 50 kg/ha, per ogni giorno di ritardo nella seconda metà del mese.

In una sua pubblicazione il Pantanelli, che a buon diritto si può definire insieme con Munerati il precursore della bietola a semina autunnale, scriveva che per la coltura primaverile-estiva, nei Paesi mediterranei, conviene anticipare la semina, per quanto è permesso dal riscaldamento del suolo e dell'aria, dopo il freddo invernale, potendosi così effettuare la raccolta dal luglio all'agosto, prima cioè della stasi vegetativa dovuta all'aridità del terreno. Per la coltura autunnale, sempre nei Paesi mediterranei, si può seminare poco prima o poco dopo la ripresa delle piogge in quanto i glomeruli (infruttescenze) di bietola si conservano molto bene nel terreno asciutto e germinano solo quando si creano le

idonee condizioni d'umidità. La semina delle bietole per la coltura autunnale — si riporta sempre il pensiero del Pantanelli — non può effettuarsi oltre il mese di novembre, perchè il seme, per la bassa temperatura del suolo, non nascerebbe fino al febbraio e si passerebbe così automaticamente al ciclo primaverile-estivo, con l'aggravante che molto seme perde la germinabilità durante l'inverno nel terreno bagnato e freddo.

Esperienze ancora più recenti di quelle sopra citate sia su coltura primaverile (Aldrovandi), sia su quella autunnale (Baldoni e Cavazza) confermano la necessità di anticipare le semine, perchè attraverso la serie dei noti vantaggi che se ne ricavano si giunge in definitiva alla conclusione pratica di elevare in maniera sensibile il reddito della coltura della saccarifera fino a tale punto da renderla economica anche nelle zone meno tipiche.

Gli inconvenienti che si hanno, invece, anticipando le semine sono di ben scarso rilievo: l'unico che destava nel passato qualche preoccupazione era quello della maggiore percentuale di bietole prefiorite in dipendenza della semina anticipata. Ma attualmente il problema è in gran parte risolto, sia perchè si è visto che la prefioritura ha scarsa importanza sulla resa in saccarosio e delle radici, sia perchè gli zuccherifici, con particolari accorgimenti, possono benissimo estrarre il saccarosio dalle bietole prefiorite che, è notorio, sono fortemente legnose, sia perchè si è ormai certi che, attraverso l'instancabile opera dei genetisti, si giungerà in breve ad ottenere anche in Italia delle marche veramente resistenti alla prefioritura

È necessario, però, a questo punto ricordare che molto spesso la possibilità di seminare presto è frustrata dall'andamento meteorico avverso, che, specie in alcune zone, impedisce la libera scelta del momento più opportuno in cui deve essere effettuata la semina. Infatti, gli agricoltori più diligenti conoscono abbastanza bene i vantaggi che si traggono dall'anticipo delle semine, e se finora la pratica non ha potuto prendere adeguato sviluppo, ciò è conseguente all'impossibilità di eseguire le lavorazioni preparatorie e le semine stesse nel periodo voluto.

L'anticipo della semina ha, in sostanza, sollevato nuovi problemi di organizzazione dovuti alle peggiori condizioni di umidità dei terreni ed alla necessità di rendere molto più sollecita l'operazione per profittare dei brevi momenti favorevoli concessi dall'andamento stagionale. Sotto tale punto di vista il problema si sposta, quasi sempre, fuori del campo della volontà umana in quello della meteorologia, ed anche, in un certo senso, in quello della meccanizzazione e dell'attrezzatura aziendale. Tali inconvenienti sono particolarmente gravi e destano maggiore preoccupazione

specialmente in quelle zone con terreni pesanti, dove è assolutamente impossibile operare sul terreno in pessime condizioni idriche.

Il problema, almeno per quanto riguarda il meridione, è più preoccupante per le semine autunnali che per quelle primaverili: infatti, osservando i dati della piovosità nelle nostre regioni si rileva come, molto frequentemente, la siccità estiva si prolunga fino a tutto settembre mentre in ottobre si verifica una serie ininterrotta di precipitazioni fino a tutto gennaio, sicchè diventa veramente difficile preparare i terreni e procedere alle semine, prima, perchè eccessivamente secchi, successivamente, perchè troppo bagnati.

Comunque, i suddetti inconvenienti si possono in gran parte superare con una serie di accorgimenti: effettuare la lavorazione e la preparazione del terreno, nei limiti del possibile (alcuni terreni non si possono arare quando sono eccessivamente secchi) prima delle abbondanti piogge autunno-vernine, anche se in condizioni a volte poco favorevoli d'umidità; adottare rapidi sistemi di semina con l'impiego di leggere, moderne seminatrici semoventi a ruote gommate che consentono di operare bene anche su terreni pesanti, riducendo al minimo il calpestio; infine, negli ambienti più difficili, perchè maggiormente soggetti ai ristagni dell'acqua, col provvedere a opportune ed idonee sistemazioni con una adeguata rete di fossi e scoline, capaci di suddividere ed interrompere la violenza delle acque che cadono in maniera violenta ed abbondanti nel periodo autunno-inverno,

Dopo aver brevemente ricordato quanto è stato già fatto e le conclusioni ottenute da altri autori sull'argomento, oggetto della presente nota, si descrivono qui di seguito le prove eseguite in proposito nell'annata agraria 1954-55 su bietola in coltura primaverile e nel 1955-56 su quella autunnale in diversi ambienti della Puglia e della Lucania.

Prova di epoca di semina con bietole primaverili eseguita nel 1954-55

Impostazione della prova.

La prova è stata impiantata nel campo sperimentale di Scanzano (Matera) su terreno sciolto, di ottima fertilità e sufficientemente fresco, abbastanza ricco di sostanza organica, e di ottima struttura.

L'impostazione sperimentale (schema distributivo a split-plot) fu tracciata impiegando due diverse cultivar, e precisamente la « Klein E » e la « Cesena P », e cinque differenti epoche di semina:

1ª epoca il 20 gennaio 1955
2ª » » 9 febbraio »
3ª » » 4 marzo »
4ª » » 19 » »
5ª » » 7 aprile »

Ogni cultivar fu cioè seminata in parcelle differenti con cinque epoche di semina successive, alla distanza di venti giorni l'una dall'altra, a cominciare dal 20 gennaio.

In realtà, per ragioni diverse, principalmente connesse all'andamento stagionale, esse non vennero a cadere nei giorni in precedenza stabiliti per le semine, e si ebbero così lievi spostamenti di data che, comunque, non modificano quello che era il concetto iniziale d'indagine.

Per quanto riguarda le cultivar da impiegare si ricorse alla « Cesena P », tipica fra quelle di produzione nazionale, ed alla « Klein E », forse il migliore tipo di produzione tedesca, partendo dalle conoscenze di un differente comportamento dei due tipi caratteristici, sia in relazione alla diversa lunghezza del ciclo vegetativo (la « Klein E » è più precoce), sia in considerazione della spiccata tendenza alla prefioritura delle marche italiane di seme di bietola.

La quantità di seme impiegata fu di kg/ha 25 distribuiti in file distanti cm 50; prima della semina furono somministrati 6 q/ha di perfosfato minerale e 2 q/ha di solfato ammonico interrati mediante erpicatura; in copertura sono stati distribuiti 2 q/ha di nitrato ammonico.

Circa l'andamento delle nascite è interessante notare come le prime tre epoche di semina (20/I, 9/II e 4/III) hanno impiegato ognuna circa venti giorni a fare fila, in ciò favorite dall'umidità del terreno e dalle precipitazioni, anche se non di grande entità, verificatesi. Le nascite della quarta epoca (18/III), invece, si sono completate soltanto il 20 aprile sia perchè le semine erano avvenute in un terreno completamente secco, sia perchè le prime piogge di un certo rilievo si sono avute solo nella prima metà d'aprile. Alla stessa data si completarono le nascite della quinta epoca di semina (7/IV), che era stata effettuata venti giorni dopo, e che usufruì per germinare delle stesse precipitazioni valide per l'emergenza della quarta epoca.

Da quanto sopra, si può senz'altro affermare che il fattore limitante della nascita della barbabietola sia rappresentato dall'acqua: la sua man-

canza, infatti, inibisce la germinazione dei semi. Cosicchè fin da ora sembra probabile doversi considerare non opportuno — dato il particolare andamento del clima in questo ambiente — ritardare le semine fino oltre il 10 marzo, appunto per l'aleatorietà delle precipitazioni primaverili del periodo successivo a tale data.

Risultati sperimentali.

I risultati produttivi, riportati nella tabella I, ci dànno subito conferma dell'enorme vantaggio produttivo legato all'anticipo delle semine.

Si nota, infatti, che la produzione di radici tende a diminuire vistosamente a mano a mano che si ritarda nell'epoca di semina: da un peso medio per le due cultivar di q/ha 469, riferito alla prima epoca di semina e ai due estirpamenti, si passa per la quarta ed ancor più per la quinta epoca a produzioni rispettivamente di 187 e 140 q/ha di radici.

I dati del saccarosio dimostrano quantitativamente l'andamento del fenomeno in quanto lo zucchero per ettaro prodotto raggiunge valori via via decrescenti a partire dalla prima epoca di semina (q/ha 70,2 di media per le due cultivar e per i due estirpamenti) per passare all'ultima (q/ha 22,7) con uno sbalzo sensibile dalla terza epoca in poi.

L'elaborazione statistica dei risultati ottenuti ci ha confermato quanto sopra nel senso che sono altamente significative anche al 99 % di probabilità le differenze di produzione fra le diverse epoche di semina.

L'unico apparente vantaggio che si trae dal ritardare l'epoca di semina è un titolo zuccherino lievemente maggiore, che non serve, certo, a compensare il grande divario nel peso delle radici prodotte. Per avere, infatti, un'idea sufficientemente chiara del fenomeno bisogna osservare (tabella I) i dati riguardanti la perdita media, espressa in percento, di saccarosio per ettaro rispetto alla prima epoca di semina, da cui risulta che rappresenta una cifra veramente ragguardevole.

Circa le cultivar si può osservare una maggiore ricchezza nel titolo della « Cesena P », che tuttavia non vale, certo, a compensare le così modeste produzioni in radici, le quali si mostrano, fin dal primo estirpamento ,assai inferiori alla « Klein E ». Quest'ultima è risultata in tutte le epoche più produttiva della « Cesena P », ma tali differenze non sono, però, risultate significative all'analisi della varianza.

Circa l'epoca degli estirpamenti si può affermare che ritardando l'estrazione delle radici si può avere un aumento notevole in peso, anche se c'è poi un certo calo nel titolo zuccherino.

Infine, per quanto riguarda la prefioritura si nota una prevalenza del fenomeno per la « Cesena P » rispetto alla « Klein E »; tuttavia i valori

Tabella I. - Dati di produz

	Epoche di semina	Data di semina	Investimento ottenuto per mq			Peso medio bietole singole g			Peso radici q/ha			Titolo zucc in %	
			« Klein E »	« Cesena P »	Media 2 cultivar	« Klein E »	« Cesena P »	Media 2 cultivar	« Klein E »	« Cesena P »	Media 2 cultivar	« Klein E »	« Cesena P »
1° estirpamento 1.VIII	1ª: 20.I	10.II	7,9	7,6	7,7	639	447	545	504	338	421	16,8	17,
	2ª: 9.II	1.III	7,6	8,1	7,8	473	363	416	358	293	325	17,3	17,
	3ª: 4.III	21.III	8,0	8,2	8,1	383	294	338	305	241	273	17,0	17,
	4ª: 18.III	20.IV	5,0	4,1	4,6	323	338	330	154	138	146	17,3	17,
	5ª: 7.IV	20.IV	5,7	6,6	6,1	181	135	158	102	89	95	18,2	18,
2° estirpamento 21.IX	1ª: 20.I	10.II	7,2	7,7	7,5	787	604	694	569	467	518	13,3	14,
	2ª: 9.II	1.III	7,5	7,2	7,4	689	567	630	514	410	462	14,5	15,
	3ª: 4.III	21.III	8,5	7,6	8,1	423	443	433	361	335	348	14,5	14,
	4ª: 18.III	20.IV	4,7	4,4	4,5	514	497	507	240	217	228	14,4	15,
	5ª: 7.IV	20.IV	7,4	7,2	7,3	278	226	253	205	163	184	14,7	15,
Media dei due estirpamenti	1ª: 20.I	10.II	7,6	7,7	7,6	712	526	619	536	403	469	15,0	16,
	2ª: 9.II	1.III	7,5	7,7	7,6	581	465	523	436	351	394	15,9	16,
	3ª: 4.III	21.III	8,3	7,9	8,1	403	368	385	333	288	310	15,7	16,
	4ª: 18.III	20.IV	4,8	4,2	4,5	419	417	418	197	177	187	15,8	16,
	5ª: 7.IV	20.IV	6,5	6,9	6,7	230	182	205	153	126	140	16,4	16,
	D. M. S. per le epoche di semina						P = 0,05				96		
							P = 0,01				130		
	D. M. S. per gli estirpamenti						P = 0,05				27		
							P = 0,01				36		

che risultano non sono, almeno per quest'anno, tali da destare al riguardo preoccupazioni per le due cultivar considerate.

Solo con la prima epoca la prefioritura acquista un valore relativamente alto per divenire insignificante o quasi per tutte le epoche successive.

Prove di epoca di semina su alcune cultivar di bietole autunnali eseguite nel 1955-56

Le prove sono state quattro, distribuite negli ambienti più tipici della Puglia e della Lucania, dove, cioè, la coltura della bietola a semina autunnale si va gradatamente diffondendo e maggiormente si sentiva il bisogno di risolvere questo problema veramente importante per il miglioramento della tecnica colturale della saccarifera.

canzano, 1954-55)

Saccarosio in q/ha			Perdita media % di saccarosio × ha rispetto alla 1ª epoca di semina			Perdita saccarosio in kg/ha per ogni giorno di ritardo della semina			Peso foglie e colletti q/ha			Bietole prefiorite in %		
	« Cesena P »	Media 2 cultivar	« Klein E »	« Cesena P »	Media 2 cultivar	« Klein E »	« Cesena P »	Media 2 cultivar	« Klein E »	« Cesena P »	Media 2 cultivar	« Klein E »	« Cesena P «	Media 2 cultivar
,1	57,4	67,2	—	—	—	—	—	—	206	208	207	1,6	6,7	4,2
,6	51,1	55,8	21,4	11,0	17,0	82,5	31,5	57,0	158	172	165	—	0,7	0,4
,0	42,2	46,6	33,8	26,5	30,7	40,0	37,0	38,3	129	150	139	0,5	—	0,3
,2	24,1	25,1	66,0	58,0	62,6	177,1	129,3	153,6	84	87	85	—	—	—
,1	16,3	17,2	76,5	71,6	74,4	40,5	39,0	39,6	56	66	61	—	—	—
,3	69,1	73,2	—	—	—	—	—	—	170	254	212	1,0	3,3	2,2
,7	65,0	70,3	2,1	5,9	4,0	8,0	20,5	14,5	161	172	166	0,1	0,5	0,3
,3	50,9	51,6	32,3	26,3	29,5	97,5	58,7	77,9	142	187	164	—	0,2	0,1
,8	33,2	34,0	54,9	51,9	53,6	125,0	126,4	125,7	81	127	104	2,6	0,5	1,6
,9	25,7	28,3	60,0	62,8	61,3	19,5	37,5	28,5	99	127	113	0,1	1,2	0,7
,2	63,2	70,2	—	—	—	—	—	—	188	231	209	1,3	5,0	3,2
,1	58,0	63,0	11,8	8,2	10,3	45,5	26,0	36,0	159	172	165	0,1	0,6	0,3
,6	46,5	49,0	33,2	26,4	30,2	68,8	47,9	58,3	135	168	151	0,3	0,1	0,2
,5	28,6	29,5	60,5	54,7	57,9	150,7	127,8	139,3	82	107	94	1,3	0,3	0,8
,5	21,0	22,7	68,3	66,8	67,7	30,0	38,0	34,0	77	96	86	0,1	0,6	0,3

Insieme con il problema della ricerca della migliore epoca di semina si è cercato di risolvere anche quello della cultivar da impiegare includendo in alcune delle prove più cultivar.

Le dislocazioni e le caratteristiche dei campi in cui si sono svolte le prove sono le seguenti :

Campo sperimentale di Scanzano (Matera).

La prova è stata condotta sul litorale jonico, in terreno abbastanza tipico per la zona metapontina, sito in falso piano, poco profondo, d'origine alluvionale ,con un sottosuolo costituito da un miscuglio incoerente di ciottoli e sabbione, scarsamente permeabile all'acqua quando è compresso, tenero se in tempera, durissimo se asciutto. All'analisi è risultato un terreno sabbioso-limoso-argilloso piuttosto povero d'azoto (0,70 ‰), mediamente ricco di P_2O_5 (0,64 ‰) e sufficientemente dotato di potassa (4,04 ‰ solubile in HCl).

Campo sperimentale di Castellaneta (Taranto).

La prova è stata impiantata su di un terreno tipico del Tarantino trattasi, infatti, di un terreno profondo, sabbioso, portato a costiparsi ed a incrostarsi in superficie appena bagnato dalla pioggia o dopo un lungo periodo di siccità; la sua dotazione in elementi nutritivi può così esprimersi: povertà d'azoto (0,50 ‰), scarsa presenza di fosforo (0,38 ‰ di P_2O_5), sufficienza di potassa (2,20 ‰ solubile in HCl) ed assenza assoluta di calcare.

Campo sperimentale di Bari (Facoltà Agraria).

Trattasi di una tipica terra rossa, non molto profonda, di buona struttura; all'analisi è risultato un terreno argilloso dal punto di vista meccanico, perchè ricco di sesquiossidi di ferro (42 %), abbastanza fertile in quanto contiene l'1,33 ‰ d'azoto, il 2,76 ‰ di anidride fosforica totale, il 9,52 ‰ di potassa solubile in HCl.

Campo sperimentale di Castelluccio dei Sauri (Foggia).

Zona interna collinare, piuttosto fredda nell'inverno, con terreno di origine alluvionale argilloso e compatto, a reazione alcalina che si rigonfia con l'acqua e che si fessura notevolmente essiccando a seguito dei periodi di lunga siccità.

All'analisi chimica ha dato i seguenti risultati: ricchezza di calcare (6,60 %) e di potassa (13,04 ‰ solubile in HCl), buona dotazione di fosforo (1,89 ‰ di P_2O_5 totale) e discreta dotazione di azoto (1,46 ‰).

Tecnica sperimentale

Le prove sono state impiantate secondo i moderni schemi sperimentali suggeriti dalla metodologia statistica (blocchi randomizzati, split-plot, quadrato latino) con parcelle di m^2 50 ridotte a 30 m^2 di area di saggio.

Le epoche di semina (veggasi le rispettive tabelle allegate) messe a confronto non sono state uguali in tutte le prove, perchè esse furono impiantate in tempi diversi; comunque esse sono comprese nei mesi che vanno da agosto fino a dicembre con intervalli tra le epoche da un minimo di 15 giorni ad un massimo di 30.

Le cultivar in prova furono complessivamente le seguenti:

« Kleinwanzleben AA »
« Kleinwanzleben Polybeta »
« Cesena NSA »
« Bari 55 »

Di queste, che non furono impiegate contemporaneamente in tutti i campi, le prime tre sono sufficientemente note ed abbastanza diffuse in quanto sono le uniche bietole in commercio a ciclo autunnale; la quarta, la « Bari 55 », è una marca sintetica costituita recentemente dall'Istituto di Agronomia dell'Università di Bari.

La tecnica colturale adottata è stata quella suggerita dalle migliori norme agrarie, con appropriate lavorazioni preparatorie, frequenti sarchiature ed i dovuti trattamenti antiparassitari contro le più note avversità della saccarifera (peronospora, scleono, altica, cercospora). Le semine sono state eseguite, nei limiti consentiti dall'andamento stagionale, nei giorni stabiliti nelle tesi sperimentali, a file distanti cm 50 impiegando circa 30-35 kg/ha di seme.

Le formule di concimazione adottate per ciascuna prova sono riportate qui di seguito:

Concimi	Scanzano q/ha	Castellaneta q/ha	Bari q/Ca	Castelluccio dei Sauri q/ha
Perfosfato minerale 18/20 alla semina .	8	5	7	10
Solfato ammonico 20%	—	1	2	1
Nitrato ammonico 20% in copertura . .	5	6	4	4

Andamento meteorico

L'andamento meteorico dell'annata non ha seguìto un decorso normale, in quanto sono venute a mancare le abbondanti piogge proprio del periodo fine autunno-inizio inverno. Infatti (veggasi tabella II), alle abbondanti piogge cadute nei mesi di settembre e di ottobre e per alcuni campi anche nella prima decade di novembre, hanno fatto seguito nuove sufficienti precipitazioni solo nell'inizio di febbraio, tanto è vero che le semine eseguite in dicembre hanno avuto una emergenza lentissima (a Scanzano le semine del 20 dicembre hanno fatto fila solo il 22 marzo) e piuttosto deficitaria a causa dell'estrema aridità del terreno.

In febbraio si ebbero poi nuove ed abbondanti precipitazioni, con eccezionali nevicate intermittenti, basse temperature e venti freddi impetuosi che provocarono danni sensibili alle colture. Un andamento climatico, come è noto, del tutto eccezionale, che ha perdurato anche in marzo, sebbene la temperatura abbia preso gradatamente a salire, non raggiungendo però mai i valori degli anni precedenti.

Nei mesi primaverili seguirono scarse piogge, ma ben distribuite, che favorirono sia lo sviluppo della coltura della bietola, sia l'insorgere notevole di attacchi parassitari.

In definitiva, si comprende benissimo che l'eccezionale andamento meteorico del 1955-56 è stato sfavorevole, sotto alcuni aspetti, alla coltura della bietola: infatti la scarsità di piogge di un certo rilievo e quindi d'interesse agronomico nel periodo autunnale ha influenzato le nascite che sono avvenute molto lentamente ed irregolarmente, ottenendo così investimenti, a volte molto bassi, specie nelle epoche di semina più tardive; inoltre i freddi eccezionali del febbraio hanno notevolmente influito, stimolando la prefioritura che per alcune cultivar, sulle epoche di semina più anticipate, è risultata veramente alta.

***Tabella II* - Dati meteorologici - Annata agraria 1955-56**

Mesi	Precipitazioni in mm			
	Scanzano	Castellaneta	Bari	Castelluccio dei Sauri
Agosto 1955	76,6	89,1	59,9	17,0
Settembre »	211,9	150,8	110,7	53,6
Ottobre »	58,8	75,1	155,0	272,8
Novembre »	29,7	12,8	71,1	50,2
Dicembre »	4,5	6,1	12,1	26,2
Gennaio 1956	22,4	17,9	54,7	42,6
Febbraio »	188,3	140,1	217,0	112,6
Marzo »	19,2	23,7	56,6	55,0
Aprile »	28,2	23,1	68,4	33,8
Maggio »	51,5	30,1	28,5	4,8
Giugno »	50,6	58,4	46,8	58,8
Luglio »	3,3	17,8	1,6	22,0
Agosto »	0,0	0,0	2,0	5,8
Totali per il periodo	745,0	645,0	884,4	755,2

Risultati sperimentali

I dati produttivi, riportati nelle tabelle IV, V, VI e VII, anche se assai disformi nelle quantità di prodotto fra un campo e l'altro in dipendenza delle epoche di semina e delle condizioni ambientali più o meno adatte alla coltura della bietola, seguono un certo deciso orientamento di massima e ci possono quindi dare alcune utilissime indicazioni.

Epoca di semina. — In tutte le esperienze l'epoca di semina più interessante, ai fini produttivi, è stata la prima e cioè quella corrispondente alle semine effettuate il 6 agosto per il campo di Bari (425 q/ha di radici), il 10 ed il 14 settembre rispettivamente per Castellaneta e Castelluccio di Sauri (rispettivamente q/ha 285 e 233 di radici), ed infine il 27 ottobre per Scanzano (q/ha 163 di radici), dove la prova fu impiantata con notevole ritardo.

Le produzioni in radici delle epoche successive alla prima sono decisamente inferiori e decrescono linearmente con differenze, per alcuni campi, veramente sensibili.

In proposito si osservi il grafico I, dove le quattro curve rappresentative di ogni campo esprimono chiaramente l'entità del fenomeno; esse hanno tutte un andamento molto simile, nonostante che le prove siano state fatte in ambienti eterogenei; così che extrapolando le curve dei campi di Castellaneta, Scanzano e Castelluccio dei Sauri si possono ricavare le maggiori produzioni che si sarebbero potute ottenere anticipando le semine al mese di agosto come per la prova di Bari.

Dall'andamento delle curve si osserva, inoltre, che le perdite di prodotto che si hanno fino a tutto settembre non sono poi tanto rilevanti; dal mese di ottobre in poi, invece, esse crescono di molto, con una notevole riduzione del raccolto di bietole.

Nei limiti perciò consentiti dall'andamento meteorico non si dovrebbero ritardare le semine oltre il 15 ottobre se si vogliono ottenere raccolti di una certa entità ed oltre tutto economicamente convenienti.

Per dare una idea ancor più chiara del fenomeno sarà sufficiente riportare i dati di produzione in radici del campo di Bari, dove si passa dai 425 q/ha della prima epoca (6 agosto), ai 344 della seconda (7 settembre), ai 233 della terza (6 ottobre) ed infine ai 196 della quarta ed ultima semina (5 novembre).

I dati delle produzioni in radici di ciascun campo sono stati elaborati statisticamente e, come era da attendersi, gli scarti di produzione fra le diverse epoche sono risultati altamente significativi all'analisi della varianza.

Il titolo zuccherino, invece, nei campi di Castellaneta e di Bari, a conferma di quanto è stato in precedenza affermato da altri autori, decresce linearmente via via che si anticipa la semina. Infatti, nella prova di Bari dal titolo zuccherino dell'11,3 % della prima epoca di semina si passa al 13,3 % della seconda, al 15,9 % della terza ed infine al 16,0 % della quarta.

Nelle esperienze di Scanzano e Castelluccio, però, non si ha la conferma del fenomeno ed i dati sono più o meno uguali fra loro e seguono un andamento molto strano; a Scanzano, infatti, il titolo zuccherino medio della prima epoca è del 22,8 %, quello della seconda è del 23,6 % e quello

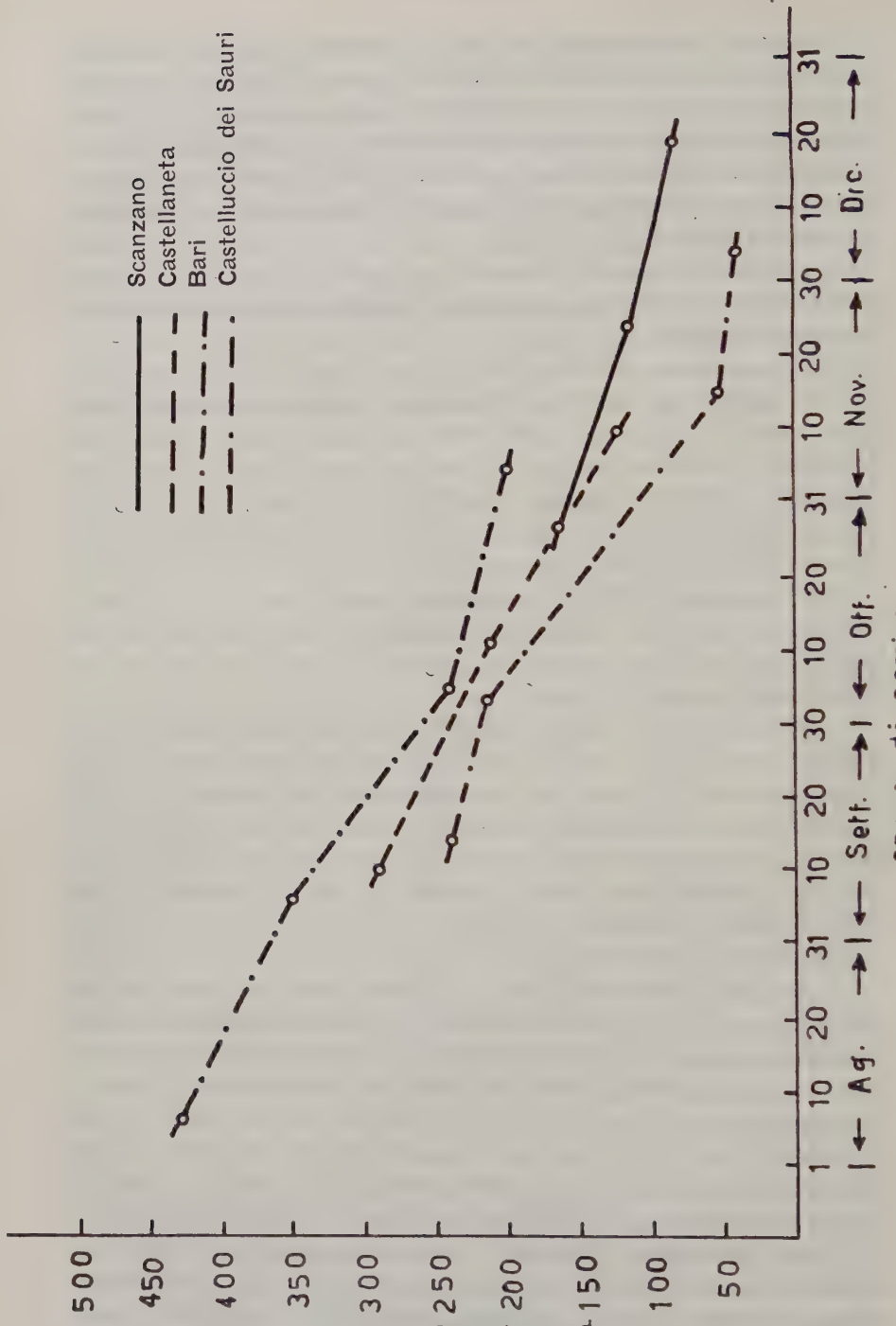


FIG. 1. – Influenza dell'epoca di semina sulle produzioni in radici.

della terza è del 22,9 %; a Castelluccio si sono avuti risultati diversi da quelli attesi in quanto il titolo è addirittura più alto nelle semine anticipate anche se con differenze di scarsa entità: 14,9 % nella prima epoca, 15,1 % nella seconda, 14,1 % nella terza e quarta epoca, ed infine il 13,9 % nell'ultima.

È quasi superfluo precisare che, in definitiva, le differenze dei valori del titolo zuccherino tra le diverse semine sono quasi sempre di scarsa entità, per cui, dato che anticipando le semine si hanno più elevati quantitativi di radici, il prodotto unitario in saccarosio risulta sempre assai più alto via via che si anticipano le semine.

A Scanzano si sono avuti i dati migliori per quanto riguarda il titolo zuccherino: la media della 2ª epoca di semina è infatti del 23,6 % con una punta massima del 24,8 % per la cv. « Klein AA ».

Passando all'esame dei dati del saccarosio si ha la piena conferma di quanto si è già detto a proposito delle produzioni in radici: essi mostrano, in maniera ancora più evidente, i vantaggi, e gli aumenti sensibili di prodotto legati all'anticipo delle semine.

Il grafico II con le quattro curve rappresentative di ciascun campo si commenta da sè; esse ripetono esattamente, ed anzi in maniera più chiara, l'andamento già osservato a proposito delle produzioni in radici.

Sono state, inoltre, calcolate le perdite di saccarosio per ogni giorno di ritardo, rispetto alla prima epoca di semina; esse raggiungono valori veramente alti, come ad esempio nel campo di Castelluccio dei Sauri, dove con la semina del 5 dicembre si sono avute perdite di 146 kg/ha/giorno rispetto alla prima epoca del 14 settembre. È infatti chiaro che le semine di novembre ed in particolare modo quelle di dicembre hanno ben poca possibilità di riuscita anche per la nota difficoltà di nascita delle piantine.

Per quanto riguarda il fenomeno della prefioritura essa decresce, come era da attendersi, in modo rapido dalle prime semine a quelle sucessive e ciò si verifica specialmente nei poliploidi. Nella prova di Bari con la prima semina del 6 agosto si è avuto il 95,6 % di bietole prefiorite, segue la seconda epoca con il 92,6 % (7 settembre) la terza con il 42,8 % (6 ottobre) ed infine la quarta con solo l'1,7 % (5 novembre). Il fenomeno si ripete nelle altre esperienze all'incirca nelle stesse proporzioni in relazione sempre all'epoca di semina.

Circa l'investimento delle piante per m^2 il fenomeno non è abbastanza chiaro e si ha un comportamento diverso a seconda delle prove; infatti a Scanzano ed a Castelluccio dei Sauri esso diminuisce via via che si ritardano le semine fino a dicembre confermando la ben nota difficoltà delle nascite delle bietole seminate tardi. Veramente tipico è poi il feno-

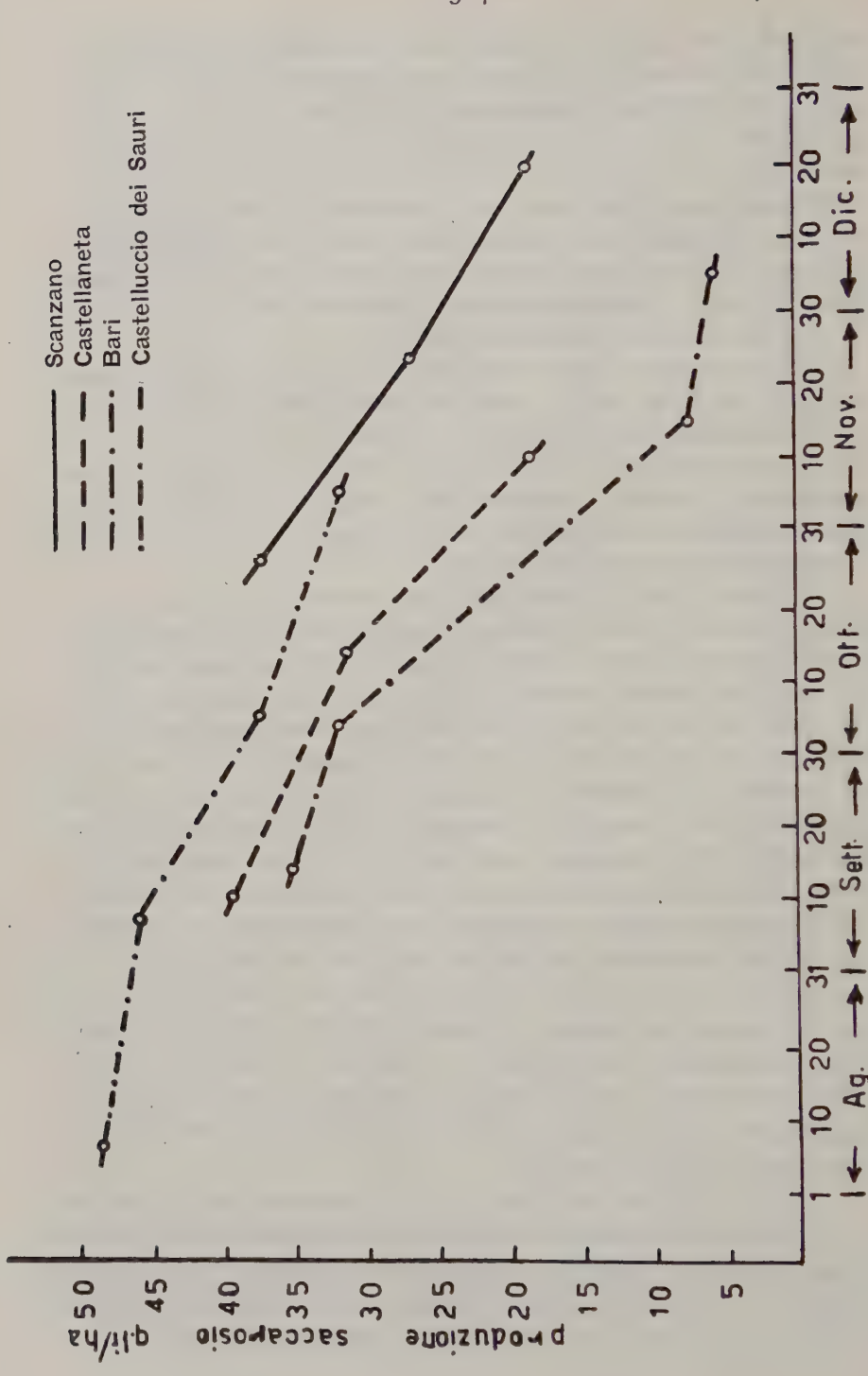


Fig. 2. – Influenza dell'epoca di semina sulle produzioni in saccarosio.

meno a Castelluccio dei Sauri, dove si passa dalle 7,1 del 4 ottobre, 4,7 del 27 ottobre, 2,4 del 15 novembre ed infine all'1,7 del 5 dicembre.

Al contrario, nei campi di Bari e Castellaneta, in particolar modo in quest'ultimo, l'investimento ottenuto tende ad aumentare ed i valori più alti si hanno proprio nell'ultima epoca di semina effettuata però soltanto nei primi di novembre; è molto probabile che, anche in quest'ultime due prove, se si fossero ritardate le semine fino a dicembre si sarebbero osservate le stesse deficienze di investimento notate nelle altre due esperienze.

Cultivar. — Nei soli campi di Scanzano e Castellaneta la sperimentazione, oltre a tentare di risolvere il problema della migliore epoca di semina, aveva anche lo scopo di ricercare la più idonea cultivar da impiegare in pieno campo. Le marche di bietola in prova, come già si è detto prima, sono state la « Klein AA », la « Klein Polybeta », la « Cesena NSA » ed infine la « Bari 55 »: quest'ultima è stata però provata solo a Scanzano.

Facendo la media dei risultati ottenuti nei due campi, indipendentemente dall'epoca di semina, per le sole cultivar ad essi comuni, si hanno i dati riportati nella tabella III.

***TABELLA III* - Dati di produzione delle marche di bietola in prova indipendentemente dall'epoca di semina**

Cultivar	Peso radici q/ha			Titolo zuccherino %			Saccarosio q/ha			Bietole prefiorite %		
	Scanzano	Castellaneta	Media	Scanzano	Castellaneta	Media	Scanzano	Castellaneta	Media	Scanzano	Castellaneta	Media
« Klein Polybeta »	126	215	170	23,4	15,6	19,5	29,4	33,4	31,4	9,7	37,9	23,8
« Klein AA » . .	117	200	158	23,3	14,2	18,7	27,4	28,3	27,8	10,6	14,7	12,6
« Cesena NSA » .	116	190	153	22,6	14,9	18,7	26,3	28,0	27,1	0,9	12,5	6,7
« Bari 55 » . . .	116	—	—	22,9	—	—	26,5	—	—	1,9	—	—
D.M.S. P = 0,05	n.s.	13					n. s.	2,0				
P = 0,01	n.s.	18					n. s.	2,8				

Dal loro esame appare evidente una certa superiorità della « Klein Polybeta », per quanto riguarda il peso delle radici, il titolo zuccherino ed il saccarosio; quasi identico e perciò senza differenze di particolare rilievo il comportamento della « Klein AA » e della « Cesena NSA ».

La « Bari 55 », impiegata nella sola prova di Scanzano, è anch'essa decisamente inferiore alla « Klein Polybeta »; le sue produzioni sono state però molto simili a quelle della « Cesena NSA » e della « Klein AA ».

Per ogni campo si è proceduto all'elaborazione statistica dei dati del saccarosio e delle radici; all'analisi della varianza sono così risultati altamente significativi gli scarti di produzione fra le cultivar solo nel campo di Castellaneta e non in quello di Scanzano. Probabilmente in quest'ultima prova, le maggiori produzioni ottenute con la « Klein Polybeta » non sono risultate statisticamente significative per via della disformità del terreno, infatti i dati parcellari di ciascuna tesi in prova erano molto eterogenei nei singoli blocchi.

Comunque, anche se l'analisi della varianza non ci conferma pienamente la maggiore produttività della « Klein Polybeta », si può ugualmente considerare la spiccata caratteristica di questa marca a dare produzioni elevate; anche in altre prove analoghe eseguite dall'Istituto di Agronomia di Bari essa è sempre risultata la migliore tra le cultivar in prova.

Il contrario è avvenuto per quel che riguarda la prefioritura; va infatti notato che mentre la « Klein Polybeta » ha fiorito con una media del 23,8 %; le altre due hanno prefiorito in maniera assai limitata, specialmente la « Cesena NSA » con il solo 6,7 % di piante.

Oltre all'inconveniente della prefioritura la « Klein Polybeta » ha confermato il difetto attribuito ai poliploidi della difficoltà di nascita: come era da attendersi le parcelle più complete e che hanno sempre fatto fila in breve tempo sono state quelle della « Cesena NSA » che germina con molta facilità.

Produzione. — Le produzioni ottenute in questo anno di prove, fatta eccezione per il campo di Bari, non sono state molto elevate, in particolar modo per quanto riguarda il peso delle radici. Bisogna però considerare alcuni elementi che possono aiutare ad inquadrare nel suo giusto valore la nuova coltura e cioè:

a) le prove furono impiantate in terreni di mediocri possibilità produttive e non certo molto adatti alla coltura della bietola, ma tali da rappresentare le condizioni medie delle zone agronomiche considerate;

b) l'andamento dell'annata meteorica, veramente eccezionale, caratterizzata da un autunno poco piovoso e da un inverno con frequenti nevicate e forti sbalzi di temperatura;

c) i titoli zuccherini sono stati però quasi sempre discretamente alti, specialmente nel campo di Scanzano, in modo da consentire produzioni di saccarosio tutt'altro che disprezzabili;

TABELLA IV. - **Dati di produzione (Scanzano, 1955-56) autunnali**

Epoche di semina	Cultivar	Data di nascita	Investimento ottenuto per	Peso medio bietole singole	Peso radici	Titolo zuccherino in	Saccarosio	Perdita media % di saccarosio × ha rispetto alla 1ª epoca di semina	Perdita saccarosio in kg/ha per ogni giorno di ritardo della semina	Peso foglie e colletti	Bietole prefiorite in
			mq	g	q/ha	%	q/ha			q/ha	%
1ª; 27.X	«Klein AA»	5.XI	6,0	248	149	23,2	34,6	—	—	70	21,0
	«Klein Polybeta»	5.XI	6,4	279	180	23,2	41,8	—	—	69	17,9
	«Cesena NSA»	5.XI	6,2	253	158	22,4	35,4	—	—	68	1,6
	«Bari 55»	5.XI	6,2	265	164	22,4	36,8	—	—	76	4,4
	Media per epoca	5.XI	6,2	261	163	22,8	37,1	—	—	70	11,2
2ª: 24.XI	«Klein AA»	10.XII	6,3	191	121	24,8	30,0	13,3	16,4	60	10,0
	«Klein Polyl eta»	10.XII	6,4	176	114	23,2	26,4	36,8	55,0	53	7,9
	«Cesena NSA»	10.XII	6,2	178	112	23,2	26,0	26,6	33,6	60	0,2
	«Bari 55»	10.XII	5,0	204	103	23,2	23,9	35,1	46,1	63	1,0
	Media per epoca	10.XII	6,0	187	112	23,6	26,6	28,3	37,8	59	4,8
3ª: 20.XII . . .	«Klein AA»	22.III	4,8	167	81	22,0	17,8	48,6	46,9	56	0,8
	«Klein Polybeta»	22.III	4,8	174	84	24,0	20,2	51,9	23,8	48	3,3
	«Cesena NSA»	21.III	5,3	147	79	22,4	17,7	50,0	31,9	54	0,9
	«Bari 55»	22.III	4,4	183	82	23,2	19,0	48,4	18,8	57	0,2
	Media per epoca	22.III	4,9	170	81	22,9	18,7	50,1	30,4	54	1,3
Medie per cultivar	«Klein AA»	—	5,7	202	117	23,3	27,4	—	—	62	10,6
	«Klein Polybeta»	—	5,8	209	126	23,4	29,4	—	—	56	9,7
	«Cesena NSA»	—	5,9	192	116	22,6	26,3	—	—	60	0,9
	«Bari 55»	—	5,2	217	116	22,9	26,5	—	—	65	1,9
D. M. S. per le epoche di semina P = 0,05					59						
P ± 0,01					90						

Data dell'estirpamento 17.VII.1956.

TABELLA V. - **Dati di produzione (Castellaneta, 1955-56) autunnali**

Epoche di semina	Cultivar	Data di nascita	Investimento ottenuto per mq	Peso medio bietole singole g	Peso radici q/ha	Titolo zuccherino in %	Saccarosio q/ha	Perdita media % di saccarosio × ha rispetto alla 1ª epoca di semina	Perdita saccarosio in kg/ha per ogni giorno di ritardo della semina	Peso foglie e colletti q/ha	Bietole prefiorite in %
1ª: 10.X	«Klein AA»	12.X	7,5	256	299	13,33	39,9	—	—	47	33,5
	«Klein Polybeta»	12.X	6,2	530	289	14,57	42,1	—	—	40	72,4
	«Cesena NSA»	12.X	7,1	440	267	13,29	35,5	—	—	48	29,1
	Media per epoca	12.X	7,0	475	285	13,73	39,1	—	—	45	45,0
2ª: 14.X	«Klein AA»	28.X	9,7	245	191	14,61	28,0	29,8	35,0	48	9,4
	«Klein Polybeta»	28.X	7,4	331	216	16,46	35,6	15,4	19,1	31	37,9
	«Cesena NSA»	28.X	8,8	288	195	14,99	29,2	17,7	18,5	61	8,0
	Media per epoca	28.X	8,7	288	201	15,35	30,9	20,9	24,2	46	18,4
3ª: 10.XI	«Klein AA»	15.XII	10,2	146	111	14,57	16,2	59,3	43,7	39	1,2
	«Klein Polybeta»	15.XII	8,2	207	141	15,67	22,1	47,5	50,0	31	3,5
	«Cesena NSA»	15.XII	11,7	127	109	16,31	17,9	49,6	41,9	40	0,3
	Media per epoca	15.XII	10,0	160	120	15,52	18,7	52,2	45,2	37	1,7
Medie per cultivar	«Klein AA»	—	9,1	282	200	14,17	28,3	—	—	45	14,7
	«Klein Polybeta»	—	7,3	356	215	15,56	33,4	—	—	34	37,9
	«Cesena NSA»	—	9,2	285	190	14,86	28,0	—	—	50	12,5
D. M. S. per le cultivar	P = 0,05				13		2,0				
	P = 0,01				18		2,8				
D. M. S. per le epoche	P = 0,05				44		7,1				
	P = 0,01				67		10,8				

Data dell'estirpamento 19.VII.1956

TABELLA VI. - **Dati di produzione (Bari, 1955-56) autunnali**

Epoche di semina	Data di nascita	Investimento ottenuto per	Peso medio bietole singole	Peso radici	Titolo zuccherino in	Saccarosio	Perdita media % di saccarosio × ha rispetto alla 1ª epoca di semina	Perdita di saccarosio in kg/ha per ogni giorno di ritardo delle semine	Peso foglie e colletti	Bietole prefiorite in
		mq	g	q/ha	%	q/ha			q/ha	%
1ª: 6 agosto	4.IX	6,3	671	425	11,3	48,0	—	—	242	95,6
2ª: 7 settembre . .	29.IX	6,1	561	344	13,3	45,8	4,6	6,9	208	92,6
3ª: 6 ottobre	15.X	6,0	384	233	15,9	37,0	22,9	30,3	108	42,8
4ª: 5 novembre . .	16.XI	7,8	251	196	16,0	31,4	34,6	18,7	79	1,7
Medie tra le epoche .	—	6,6	467	300	14,1	40,6	—	—	159	58,1
D. M. S. per le epoche di semina		P = 0,05		44						
		P = 0,01		66						

Cultivar impiegata: « Bari 55 »
Data dell'estirpamento: 28.VII.1956.

TABELLA VII. - **Dati di produzione (Castelluccio, 1955-56) autunnali**

Epoche di semina	Data di nascita	Investimento ottenuto per	Peso medio bietole singole	Peso radici	Titolo zuccherino in	Saccarosio	Perdita media % di saccarosio × ha rispetto alla 1ª epoca di semina	Perdita di saccarosio in kg/ha per ogni giorno di ritardo delle semine	Peso foglie e colletti	Bietole prefiorite in
		mq	g	q/ha	%	q/ha			q/ha	%
1ª: 14 settembre . .	25.IX	7,5	311	233	14,9	34,7	—	—	86	47,3
2ª: 4 ottobre . . .	13.X	7,1	296	209	15,1	31,6	8,9	15,5	84	66,3
3ª: 27 ottobre . . .	10.XI	4,7	255	120	14,1	17,0	51,0	76,9	60	16,5
4ª: 15 novembre . .	15.XII	2,4	213	51	14,1	7,2	79,3	144,7	37	16,7
5ª: 5 dicembre . .	28.I	1,7	229	39	13,9	5,5	84,1	146,0	31	10,9
Medie tra le epoche .	—	4,7	261	130	14,4	19,2	—	—	60	—
D. M. S. per le epoche di semina		P = 0,05		21						
		P = 0,01		28						

Cultivar impiegata: « Bari 55 ».
Data dell'estirpamento: 28.VII.1956.

d) abbastanza soddisfacente è, infine, risultata in alcuni campi la produzione di foglie e colletti, specialmente a causa della mancanza di grossi attacchi cercosporici, che permette la conservazione dell'integrità delle foglie; queste costituiscono un ottimo e preziosissimo alimento per il bestiame specie nel meridione, dove non è facile avere grandi produzioni foraggere.

Conclusioni

Malgrado l'impossibilità di generalizzare risultati che si riferiscono ad un solo anno di prove ed agli ambienti in cui esse si sono svolte, dalle esperienze descritte in questa nota si ricavano conclusioni di natura eminentemente pratica che si possono condensare nei seguenti punti:

1) Il ritardo dell'epoca di semina, come del resto è già noto dalla numerosa letteratura sull'argomento, sia nella coltura della bietola autunnale che di quella primaverile, deprime notevolmente la produzione tanto in radici che in saccarosio e contemporaneamente riduce a valori di scarsa entità la prefioritura.

Esso ha pure influenzato il titolo zuccherino ma in maniera non molto chiara; infatti mentre in alcune delle esperienze il grado zuccherino aumenta con il ritardare della semina, in altre, invece, raggiunge valori molto disformi che non seguono alcuna particolare logica, tanto da lasciare pensare che i dati non sono affatto influenzati dall'epoca di semina.

2) Circa la migliore epoca dell'estirpamento è risultato, nella prova in coltura primaverile, che ritardando l'estrazione delle bietole (21 settembre) si ha un notevole aumento in peso delle radici anche se vi è un certo calo nel titolo zuccherino che è risultato decisamente più alto nelle barbabietole estirpate il 1° agosto.

3) Tra le cultivar in prova a semina primaverile è risultata la più produttiva la « Klein E » sia per le produzioni in radici che in saccarosio; al contrario la « Cesena P » ha dato sempre un maggior titolo zuccherino. La prefioritura è generalmente risultata più alta nella « Cesena P » anche se con valori di scarsa importanza e relativi alla sola prima epoca di semina.

4) Tra le marche in prova a semina autunnale la « Klein Polybeta » è risultata nettamente superiore alle altre per la produzione in radici, saccarosio e per il titolo zuccherino. Essa ha però ancora una volta confermato la tendenza alla prefioritura ed ha presentato, come già si sapeva, seri inconvenienti nei riguardi dell'emergenza delle plantule. La « Cesena NSA » ha confermato il suo alto grado di resistenza alla prefioritura e la facilità nella germinazione; fornisce però produzioni decisamente in-

feriori al tipo poliploide. Caratteristiche intermedie fra le due citate presenta invece la « Klein AA ».

5) Nel complesso il problema della bietola in coltura invernale non può certo dirsi risolto, ma è sicuramente ben avviato. Occorre però ancora insistere nel lavoro di selezione per ottenere cultivar sempre più produttive ed ancora più resistenti alla prefioritura; a tal proposito sarebbe sufficiente tentare di ottenere una nuova cultivar in cui fossero riunite le attitudini migliori della « Cesena NSA » e della « Klein Polybeta ».

Necessaria risulta la collaborazione dell'industria, perchè adegui alle necessità della coltura autunnale i proprî impianti, che siano in grado di lavorare anche le bietole prefiorite presentanti il ben noto svantaggio di una maggior legnosità o fibrosità.

6) Da quanto sopra esposto è chiaro che la bietola presenta delle buone prospettive nella Puglia e nella Lucania negli ambienti particolarmente adatti a soddisfare le sue esigenze (terreni di medio impasto ed argillosi). Restano però ancora da risolvere i problemi tecnici ed organizzativi che si compendiano nella precisa ed inderogabile necessità di eseguire tempestivamente le operazioni colturali, specialmente nelle aree marginali alla coltura come quelle in cui si sono svolte le prove, dove soltanto con delle semine anticipate e con l'applicazione della buona tecnica agraria si riesce a superare il limite della convenienza economica.

BIBLIOGRAFIA

(1) Aldrovandi, A. I progressi della bieticoltura italiana nel dopoguerra. *Accad. Georg.*, vol. I, ser. 7ª, 30 pp.

(2) Aldrovandi, A., Antonelli, —, Giabdini, —, e Gisotto, —. Bieticoltura meridionale in Maremma. Relaz. 1944-55. Assoc. Naz. Bietic., Ente Colon. Maremma, Zuccher. Cecina, 35 pp.

(3) Arnese, F. Esperimenti di coltivazione della barbabietola da zucchero nel Tarantino. Lecce, Ed. Salentina, 1922, 10 pp.

(4) Baldoni, R., e Cavazza, L. La coltura invernale della barbabietola da zucchero. Bari, Laterza, 1955, 64 pp.

(5) Baldoni, R. Esperienze sull'epoca di semina delle bietole. *L'industria Sacc. Ital.*, 1949, anno XLII, 3-4, 11, pp.

(6) Barbieri, R. Possibilità di cotlivazione in Sardegna della barbabietola da zucchero a semina autunnale. *Studi Sassaresi*, Ann. Fac. Agr. Univ., Sassari, 1953, vol. I, 17 pp.

(7) Caponi, U. La barbabietola da zucchero nella plaga metapontina. Rel. 1954 « Fondo per lo sviluppo della bieticoltura meridionale ». 51 pp.

(8) Donà dalle Rose, A. Sulla coltivazione della barbabietola da zucchero a semina autunnale in terre asciutte del Mezzogiorno. *La Ricerca Scientifica*, 1949, anno 19°, n. 10, 12 pp.

(9) Decoux, L. La préparation superficielle du sol et le sémis précoce de la betterave sucrière. *Publ. de l'Inst. belge pour l'amél. de la better.*, 1948, 3, 83 p.

(10) Decoux, L. Retrospective des recherches agronomiques éffectuées à l'Institut de la Betterave à Tirlemont de 1939-1946. Communication presentée à la X^me^ Assemblée de l'Inst. Int. de Recherches Betteravières. Bruxelles, février 1947.

(11) Esau, K. Planting season for sugar-beets in Central California. *Calif. Stat. Bull. 526*, 1932.

(12) Fusconi, A. Contributo allo studio delle migliori epoche di semina nella bieticoltura padana. *L'Indust. Sacc. Ital.*, 1951, anno XLIV, nn. 1-2, 8 pp.

(13) Mancini, E. Per il miglioramento della coltivazione della barbabietola da zucchero. *L'Indust. Sacc. Ital.*, 1953, anno XLVI, nn. 1-2.

(14) Munerati, O. La bietola. Roma, reda, 1940.

(15) Munerati, O. La coltivazione della bietola zuccherina. Rovigo, 1908.

(16) Pantanelli, E. Coltivazioni erbacee. Bari e Città di Castello, Ed. Macrì, 1941.

(17) Pantanelli, E. Coltura invernale della bietola nel Mezzogiorno. Ann. Fac. Agr. Univ., Bari, 1948, vol. VI, pp. 227-256.

(18) Pantanelli, E. Problemi biologici nell'incremento delle colture meridionali. *L'Ital. Agr.*, 7.VIII.1948.

(19) Porcelli, S. Aspetti agronomici della bietola da zucchero a semina autunnale in Puglia e Lucania. *Genetica Agr.*, 1957, vol. VIII, pp. 82-128.

(20) Prjanischnikow, D. N. Spezieller Pflanzenbau. Berlin, J. Springer, 1930.

(21) Remy, T. H. Zur Lage des Zuckerruebenbaus. Vereinigung zur Hebung des Zuckerruebenbaus. Berlin, Steghitz, s. d.

(22) Roemer, Th. Hanabuch des Zuckerruebenbaues. Berlin, Parey, 1927.

(23) Tommasi, G. La coltura della bietola da zucchero nell'Agro Pontino. *Ann. Staz. Chim. Agr. Sper. di Roma*, 1939, n. 351.

(24) Zannoni, I. La coltivazione della bietola d'inverno nel Mezzogiorno, anno 1941-42. Portici, Della Torre, 1942.

RIASSUNTO

Dopo un breve esame delle possibilità di sviluppo della bieticoltura a semina autunnale e primaverile, nella Puglia e nella Lucania, e dei problemi colturali da risolvere in un ambiente nuovo per tale coltura, si riporta una serie d'esperienze sull'epoca di semina della bietola eseguite in diverse zone tipiche del Mezzogiorno.

Da esse appare la preminente importanza dell'anticipo della semina, sia in coltura autunnale che primaverile, sul miglioramento produttivo della barbabietola da zucchero in questi ambienti.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE BEST PERIODS FOR SOWING SUGAR BEETS IN APULIA AND LUCANIA

By Alfonso Montaruli

After a brief examination of the possibility of developing the cultivation of sugar-beets sowed in spring and autumn in Apulia and Lucania, and of the cultivation problems to be resolved in an environment new for this crop, a series of experiments on the period of sowing sugar-beets, carried out in various typical zones of southern Italy, is reported.

From these tests emerges the preeminent importance of early sowing either in autumn or in spring cultivation for the productive improvement of the sugar beet in this environment.

Ricevuto il 26 luglio 1958.

ISTITUTO DI AGRONOMIA DELL'UNIVERSITÀ
BARI

Giovanni Toderi

PROVE QUADRIENNALI SUGLI ERBAI IN PUGLIA E LUCANIA *

Fra le colture foraggere gli erbai annuali, e in particolare quelli autunno-primaverili, rappresentano per la Puglia e la Lucania, come del resto per gran parte del Mezzogiorno, la fonte più cospicua e più sicura di foraggio in coltura asciutta.

Nel 1956, infatti, la superficie investita ad erbai annuali e intercalari rappresentò per la Puglia il 97,2 % e per la Lucania l'80,6 % della totale superficie investita a foraggere avvicendate, cui fece riscontro una quantità di foraggio prodotto corrispondente al 96,5 e 83,7 % della totale produzione delle foraggere avvicendate e al 63,9 e 76,2 % della totale disponibilità di foraggio delle due regioni.

Nonostante la loro importanza, però, e nonostante che sempre si sia sostenuta l'indispensabilità delle foraggere anche nel Mezzogiorno, non molto si è fatto per migliorare in tale ambiente queste colture, che rimangono tuttora legate a schemi tradizionali e non sempre tecnicamente rispondenti alle esigenze di razionali ordinamenti agrari.

La possibilità di migliorare le produzioni unitarie di foraggi con la diffusione di piante adatte, quali la sulla, che in buone annate può raggiungere produzioni d'erba di 500-600 q/ha, il trifoglio alessandrino, ecc., con lo studio di appropriati miscugli da erbaio autunno-primaverile, con l'intervento di adatte concimazioni, non è stata studiata a fondo, anche se spesso se ne è parlato, così come non si è affrontato il problema della possibile successione, nel medesimo anno, di due colture foraggere sullo stesso terreno.

L'utilità, per esempio, che potrebbe trarsi dalla successione di una coltura di sorgo con un erbaio autunno-vernino di favino o di Graminacea

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

opportunamente concimata e sfalciata in epoca adatta, o di un miscuglio di Graminacee e Leguminose, è del tutto evidente. Senza tanti sacrifici si potrebbe in tal modo aumentare quella disponibilità di foraggio ancora troppo scarso perfino per alimentare il poco bestiame già esistente.

La deficienza di dati sperimentali è certamente in relazione alle difficoltà che incontra la diffusione delle foraggere in queste regioni, dove il particolare ambiente climatico permette di raggiungere, nel complesso, produzioni unitarie assai basse sì da orientare gli agricoltori decisamente verso colture cerealicole a reddito superiore e più sicuro, e gli sperimentatori a dedicare le ricerche più a quest'ultime che non alle prime.

Certo è, però, che, se realmente non ci si vuole fossilizzare nella coltura dei cereali, occorre dare un maggior contributo sperimentale alle foraggere onde migliorarne le produzioni unitarie, altrimenti troppo basse perchè gli agricoltori possano trovarle in qualche modo convenienti.

Per quanto si è detto non è sembrata inutile l'impostazione di alcune prove, delle quali si riferisce qui di seguito, allo scopo di studiare le possibilità produttive di alcuni erbai autunno-primaverili e primaverili-estivi.

* * *

Le prove sono state condotte negli ultimi anni nei campi sperimentali di Castelluccio dei Sauri (Foggia) e di Scanzano (Matera), abbastanza rappresentativi per i tipici ambienti pedoclimatici del Tavoliere e del Metapontino.

Altre prove furono inoltre condotte a Bari e in agro di Castellaneta (Taranto).

Le caratteristiche pedologiche salienti dei varî campi sono riportate nella tabella I.

Tabella I. - **Caratteristiche dei terreni**

	Bari	Castelluccio dei Sauri	Castellaneta	Scanzano
Numero di campiani analizzati .	2	8	10	10
Azoto totale (‰)	1,33	1,46	0,50	0,70
Anidride fosfor. totale (‰)	2,76	1,89	0,38	0,64
Potassa totale (‰)	9,52	13,04	2,20	4,04
Sostanza organica (%)	2,00	—	0,30	—
Calcare (%)	12,90	6,60	0	0,80
Reazione (pH)	8,10	7,70	6,50	6,70
Classe granulometrica	argil.	argil.	sabb.	sabb. lim.
Altit. s. l. m. m. (circa m)	25	170	65	30

Per quanto riguarda l'andamento meteorico nelle annate in cui si è sperimentato, a Castelluccio dei Sauri si ebbe una maggior quantità annua di pioggia rispetto alla media pluriennale e precisamente di mm 35 nel 1954/55 (periodo ottobre-settembre) e di mm 240 e 187 nelle annate 1955/56-1956/57.

Anche a Bari si ebbe una precipitazione totale maggiore rispetto a quella media pluriennale (di mm 126 per il 1955/56 e di mm 102 per il 1956/57), mentre a Castellaneta e a Scanzano fu inferiore, specie nel periodo primaverile-estivo (a Castellaneta di mm 110 per il 1953/54 e di mm 100 per il 1955/56; a Scanzano di mm 107 nel 1955/56).

Campo di Bari. — Scopo dell'indagine in questo campo è lo studio della possibilità di realizzare, nello stesso terreno, due colture da erbaio nella medesima annata.

I dati che si riportano sono presi da una prova, tuttora in atto, impostata per studiare l'influenza della concimazione con dosi crescenti di azoto o con letame e azoto sulla produzione e sul contenuto in sostanza organica del terreno, qualora si adotti una rotazione biennale a base di sole Graminacee.

Tale rotazione contempla per il primo anno una coltura intercalare autunno-invernale di avena da foraggio seguìta da un'altra primaverile-estiva di sorgo e, nel secondo anno, frumento.

La prova comprende cinque tesi relative alla concimazione: un testimone senza concimazione azotata e tre dosi di azoto delle quali due somministrate solo sotto forma minerale e l'altra sia in forma minerale che per metà minerale e metà organica come risulta dalla tabella II.

TABELLA II. **- Bari: tesi sperimentali**

Anno e coltura	Concimazione					
	1) azoto kg/ha	2) azoto kg/ha	3) azoto kg/ha	4) azoto kg/ha	5) azoto kg/ha	+ letame q/ha
I anno: avena	0	60	120	180	60	0
I anno: sorgo	0	60	120	180	60	360
II anno: frumento	0	60	120	180	60	0
Media per anno: kg/ha di azoto	0	90	180	270	180	

La concimazione letamica nella tesi 5ª si effettua quindi ogni due anni alla sola coltura del sorgo e figura solo come effetto residuo in quelle successive di frumento e di avena. Nella tesi con concimazione minerale e organica si ha, perciò, una quantità media per anno di letame somministrato pari a 180 q/ha cui corrispondono 90 kg/ha di azoto.

Inoltre tutte le tesi hanno, alla semina di ogni coltura, 6 q/ha di perfosfato; fa eccezione solo il sorgo letamato che ne ha 1 q/ha.

La prova fu impostata in cassoni senza fondo della superficie di 1 m², nel marzo 1955, sì che nel primo anno fu possibile effettuare solo le colture del sorgo e del frumento; di quest'ultimo si considerò solamente la produzione totale in sostanza secca.

La data di semina dell'avena fu il 16/IX per il 1955/56, mentre per il 1956/57 si protrasse al giorno 8/XI per l'insufficiente umidità del terreno. Nel 1957/58 fu seminata il giorno 8/X.

Il sorgo fu seminato il 13/III nel 1955 ed il 14/IV e 30/III per il 1956 e 1957.

In ogni anno la concimazione azotata fu eseguita in copertura con nitrato ammonico in 2 volte all'avena, in 1 volta al sorgo.

Osservazioni. — Nell'avena è apparso sempre molto evidente l'effetto positivo delle dosi crescenti di azoto. La semina anticipata nel 1955/56 e nel 1957/58 ha permesso d'ottenere due tagli: uno prima della

Tabella III. - **Bari: dati di produzione; forag**

Concimazione	Produzione sorgo							
	1955		1956		1957		media dei 3	
	erba	fieno	erba	fieno	erba	fieno	erba	fi
1) senza concimazione azotata	216	87	123	45	110	48	149	
2) 3 q/ha di nitrato ammonico	226	90	255	92	105	46	195	
3) 6 q/ha di nitrato ammonico	310	123	186	68	147	67	214	
4) 9 q/ha di nitrato ammonico	332	132	222	81	152	66	235	
5) 3 q/ha di nitrato ammonico + 360 q/ha di letame . . .	244	109	211	77	178	79	211	
M.D.S.: per P = 0,05		27		27		n. s.		n
M.D.S.: per P = 0,01		39		39				

* Per l'avena non si è eseguita un'analisi della varianza complessiva dei tre anni pe significativamente diversi.

levata, l'altro in primavera. Nel 1956/57 fu invece possibile un solo taglio il 23/III.

L'emergenza del sorgo fu regolare nel primo anno mentre nei due anni seguenti avvenne più stentatamente specie nelle parcelle in successione ad avena concimata con le dosi più alte di azoto. Anche in questa coltura fu evidente l'effetto positivo della concimazione azotata però in modo meno manifesto di quanto è avvenuto per l'avena.

In tutti e tre gli anni per il sorgo furono possibili 2 tagli: uno in luglio, l'altro in settembre od ottobre.

Risultati sperimentali. — Nella tabella III si riportano le produzioni in foraggio verde ed in fieno relative ai tre anni di prova.

Dal suo esame appaiono evidenti le ottime produzioni totali: avena + sorgo, raggiunte in ogni anno.

Come produzione minima, infatti, ottenuta nel 1956/57 nella tesi senza concimazione azotata, si hanno ben 61 q/ha di fieno, mentre la massima raggiunge i 215 q/ha nel 1955/56 e nella tesi con massimo di azoto.

Produzioni molto più elevate si ebbero per l'avena nel 1955/56 e nel 1957/58 rispetto quelle del 1956/57, anno in cui fu possibile un solo taglio a causa della semina ritardata, con uno scarto di 35 e 22 q/ha di fieno nella tesi senza concimazione azotata, di 52 e 49 q/ha nella tesi con la massima concimazione azotata.

rde e fieno con il 16% di umidità (q/ha)

Produzione avena								Produzione: sorgo + avena					
1955–56		1956–57		1957–58		media dei 3 anni		1955–56		1956–57		media dei 2 anni	
ba	fieno	erba	fieno	erba	fieno	erba	fieno	erba	fieno	erba	fieno	erba	fieno
08	49	77	14	191	36	155	33	321	94	187	61	254	77
25	100	203	38	325	65	284	68	528	169	308	83	418	126
30	110	333	57	479	94	417	87	646	191	480	124	536	157
22	134	380	60	561	109	488	101	744	215	532	126	638	171
—	—	248	45	332	62	—	—	—	—	426	124	—	—
	19		6		9		*		37		32		31
	28		8		13				56		46		43

ll'elaborazione dei dati relativi ai singoli anni si sono ottenuti quadrati medi degli «errori»

Anche la produzione del sorgo è stata ottima e abbastanza costante negli anni 1956 e 1957 mentre nel 1955 essa è stata nettamente superiore a quella degli altri due anni, e ciò è certamente in relazione con il fatto che la semina fu effettuata su terreno non coltivato nell'autunno-inverno e in epoca più anticipata.

Rispetto alla concimazione non si sono ottenuti risultati identici nel sorgo e nell'avena. Mentre, infatti, in quest'ultima in ogni anno si sono avuti incrementi crescenti con il crescere della dose di azoto, nel sorgo ciò è avvenuto solo nel 1955. Negli altri due anni il comportamento è stato diverso e non sempre facilmente spiegabile; l'emergenza piuttosto disforme in rapporto alla produzione della coltura precedente di avena può avere in parte influito su questi risultati.

La produzione corrispondente alla concimazione minerale più letame, nel sorgo e come media dei tre anni, è uguale a quella ottenuta con la corrispondente concimazione a base di solo azoto minerale. Nell'avena, invece, essa è media fra quelle ottenute con 60 e con 120 kg/ha di azoto dato in forma minerale.

Le produzioni raggiunte non potranno trovare certo rispondenza pratica come entità data la dimensione delle parcelle, ma esse sembrano orientative per l'impostazione del problema pratico.

Campo di Castelluccio dei Sauri, località «Lamia» (Foggia). — Le prove impostate in questa località ebbero come scopo lo studio della migliore composizione in essenze foraggere degli erbai autunno-primaverili.

A tale scopo furono istituite tre prove, in tre anni successivi, ponendo a confronto varie specie in coltura pura o combinate in miscugli diversi.

1ª prova. — Confronto fra sette miscugli da erbaio autunno-primaverile (1954/55). Le tesi a confronto furono le seguenti:

1) 80 kg/ha di veccia + 20 di avena
2) 50 kg/ha di veccia + 20 di avena + 80 di favetta
3) 50 kg/ha di veccia + 20 di avena + 30 di trifoglio alessandrino
4) 20 kg/ha di veccia + 20 di avena + 30 di trigonella
5) Miscuglio «Procaccini» invernale-primaverile: 90 kg/ha
6) 20 kg/ha di veccia + 10 di avena + 10 di favetta + 7 di trigonella + 15 di trifoglio incarnato
7) 45 kg/ha di avena + 20 di veccia narbona + 20 di veccia villosa + 10 di *Pisum arvense* + 5 di moco

Ciascuna di queste tesi fu, poi, concimata o no in copertura con 1 q/ha di solfato ammonico.

Si ebbe così uno schema sperimentale a split-plot in cui le singole tesi furono ripetute 4 volte in parcelle di 45 m².

Concimazione pre-semina con 6 q/ha di perfosfato.

Data di semina: 18/XII.

Concimazione in copertura: 11/II.

Osservazioni. — La semina tardiva, resasi necessaria per la mancanza di terreno disponibile prima e per le continue piogge poi, ha influito negativamente sulla buona riuscita della prova determinando produzioni alquanto basse.

Si ebbe, inoltre, una notevole infestazione di erbe spontanee.

Risultati sperimentali. — Nella tabella IV si riportano i dati di produzione in q/ha di foraggio verde.

***Tabella IV* - Castelluccio dei Sauri: produzioni in q/ha di foraggio verde (1954 - 55)**

Tesi	Produzione in q/ha		
	con concimazione	senza concimazione	media
1) Miscuglio di favetta, veccia, avena	155	141	148
2) Miscuglio di veccia, avena, trifoglio alessandrino .	126	126	126
3) Miscuglio di avena, veccia, *Pisum arvense*, moco .	131	120	125
4) Miscuglio di veccia, avena, trigonella	126	123	124
5) Miscuglio di veccia, avena	128	118	123
6) « Procaccini » invernale-primaverile	127	120	123
7) Miscuglio di veccia, avena, favetta, trigonella, trifoglio incarnato	121	114	117
Media . . .	131	123	
Differenza non significative			

Dal loro esame risulta evidente come i diversi miscugli posti a confronto hanno raggiunto lo stesso livello di produzione; solo la tesi 2 (veccia + favetta + avena) ha dato un aumento di produzione, compreso fra 21 e 31 q/ha, rispetto agli altri miscugli.

Evidenti anche le basse produzioni raggiunte, determinate certamente dalla semina tardiva, e l'incremento produttivo, anche se lieve, ottenutosi in quasi tutte le tesi attraverso la concimazione azotata.

2ª e 3ª prova. — Confronto fra vari miscugli da erbaio autunno-primaverile e alcune foraggere annue in coltura pura (1955/56-1956/57).

In base ai risultati ottenuti nell'anno precedente si ritenne opportuno apportare ai miscugli di essenze foraggere varie modifiche e introdurre in prova specie annue in coltura pura secondo lo schema che segue:

1) trifoglio incarnato (35 kg/ha)
2) trifoglio alessandrino (35 kg/ha)
3) trigonella (80 kg/ha)
4) trifoglio incarnato + trigonella + tritoglio alessandrino (12-27-12 kg/ha)
5) trifoglio incarnato + trigonella + trifoglio alessandrino + avena (12-20-12-10 kg/ha)
6) trifoglio incarnato + trigonella + trifoglio alessandrino + avena + veccia (5-25-5-10-23 kg/ha)
7) veccia + avena (150-15 kg/ha)
8) veccia + avena + *Pisum arvense* + moco (60-10-30-10 kg/ha)
9) miscuglio « Procaccini » vernino-primaverile (90 kg/ha)
10) favetta + veccia + avena (50-100-20 kg/ha)
11) senape (11 kg/ha)
12) colza (11 kg/ha)
13) favetta + veccia (30-100 kg/ha)

Ogni parcella fu ripetuta 4 volte in uno schema a blocco randomizzato.

Concimazione alla semina: 8 q/ha di perfosfato nel 1955/56; 4 q/ha, sempre di perfosfato, nel 1956/57.

Il colza e la senape, solo nel 2° anno, furono concimati in copertura con 3 q/ha di nitrato ammonico.

Data di semina: 28/X per il 1955/56; 6/XI per il 1956/57.

Osservazioni. — In ambedue le annate per il colza e per la senape si riscontrò una notevole precocità di sviluppo, però, mentre il colza resistette alle basse temperature dell'inverno 1956 pur riportando notevoli danni, la senape rimase totalmente distrutta.

Anche le altre tesi riportarono notevoli danni per le basse temperature del 1956 ma poi si ripresero molto più rapidamente.

Per il colza, la senape e il trifoglio alessandrino nel 1956/57 si effettuarono due tagli (23.III e 22.V per il colza e senape; 24.IV e 27.V per il trifoglio alessandrino); nel secondo sfalcio della senape e del colza, però, si ebbe una notevole percentuale del prodotto costituita da erbe infestanti.

Risultati sperimentali. — Nella tabella V si riportano le produzioni in q/ha di foraggio verde e di fieno per i due anni e la loro media.

TABELLA V. - **Castelluccio dei Sauri: produzioni in erba e in fieno con il 16% di umidità negli anni 1955/56 e 1956/57 (q/ha)**

Tesi	1955–56		1956–57		media dei 2 anni		Decremento di produzione del 1956 rispetto al 1957
	erba	fieno	erba	fieno	erba	fieno	%
1) trifoglio incarnato + trigonella + trifoglio alessandrino + veccia + avena	233	76	339	110	286	93	31,3
2) trifoglio incarnato + trigonella + trifoglio alessandrino + avena	258	83	318	102	288	92	18,9
3) trigonella	232	75	309	99	271	87	24,9
4) miscuglio invernale–primaverile «Procaccini»	202	61	370	112	287	87	45,4
5) veccia + avena	220	69	281	88	250	79	21,7
6) favetta + veccia	280	78	278	78	279	78	0
7) veccia + avena + *Pisum arvense* + moco	225	69	279	85	253	77	19,4
8) trifoglio incarnato	239	69	298	85	269	76	19,8
9) trifoglio incarnato + trigonella + trifoglio alessandrino	245	60	372	91	306	76	34,1
10) favetta + veccia + avena	219	66	277	83	248	75	20,9
11) trifoglio alessandrino	192	47	366 *	90	280	68	47,5
12) colza	118	22	296 **	55	207	38	60,1
13) senape	—	—	239 ***	44	119	22	100,0
M. D. S.: per P = 0,01		11		7		****	
M. D. S.: per P = 0,01		14		9		N. S.	

* 1° taglio q/ha 229
** 1° taglio q/ha 64
*** 1° taglio q/ha 104
**** Differenza non signif. rispetto l'interazione: anni x tesi

Dal loro esame appare evidente il diverso comportamento delle varie tesi nei due anni di prova, sia per quanto riguarda le produzioni medie raggiunte, sia per la diversa reazione delle singole specie alle diverse condizioni climatiche che si verificarono.

Se si esclude l'erbaio di favetta e veccia, tutte le altre tesi hanno dato produzioni nettamente inferiori nell'annata 1955/56 dimostrando così tutte una certa sensibilità alle basse temperature. Se ci si riferisce però alle graduatorie delle produzioni in fieno nei due anni di prova, mentre alcune tesi hanno conservato quasi la stessa posizione, altre dai primi posti sono passate agli ultimi e viceversa. Ciò è avvenuto per l'erbaio di favetta e veccia che dalla prima posizione nel 1955/56 è passato all'undicesima nel 1956/57, e per il « Procaccini » e il trifoglio alessandrino che dal decimo e undicesimo posto sono passati al secondo e al terzo rispettivamente.

Il maggior decremento di produzione del 1955/56 rispetto al 1956/57 si è avuto, a parte la senape che non ha prodotto affatto nel primo anno, nel colza (60,1 %); seguono il trifoglio alessandrino (45,7 %), il miscuglio « Procaccini » (45,4 %), il miscuglio di trifoglio incarnato, trifoglio alessandrino e trigonella (34,1 %) e la trigonella (24,1 %). Evidente quindi la maggiore sensibilità alle basse temperature di queste tesi *.

Per quanto riguarda la produzione in fieno media dei due anni, la migliore si è ottenuta con il miscuglio di trifoglio incarnato, trigonella, trifoglio alessandrino, avena e veccia che ha dato 93 q/ha; seguono l'altro miscuglio simile a quello suddetto ma senza veccia (92 q/ha), il miscuglio « Procaccini » (87 q/ha), la trigonella e tutte le altre tesi con produzioni alquanto simili. Solo il colza e la senape infatti si distaccano nettamente da tutte le altre tesi.

Nelle produzioni in erba, invece, maggiori sono gli scarti fra le singole tesi.

Campi di Scanzano (Matera) e Castellaneta, azienda « Picaro Grande » (Taranto)

Le prove istituite in questi due ambienti ebbero come scopo lo studio delle possibilità di adattamento degli erbai primaverili estivi di sorgo e di *Vigna sinensis* coltivati in successione ad un erbaio autunno-primaverile o su terreno rimasto incolto nell'autunno-inverno.

---

* Per il colza la maggior produzione del 1956/57 può essere dovuta in parte anche alla concimazione azotata effettuata in copertura.

A tale scopo furono impostate le tre prove seguenti in due anni successivi.

Le tesi poste a confronto furono le seguenti:

1) sorgo « Saturno » (50 kg/ha)
2) sorgo « Sweet Sudan grass » (50 kg/ha)
3) sorgo « Coes » (50 kg/ha)
4) sorgo « Satiro » (50 kg/ha)
5) sorgo « Martin's milo » (50 kg/ha)
6) sorgo « Stirpe 2 » (50 kg/ha)
7) sorgo « Martin's combine milo » (50 kg/ha)
8) sorgo « Norkan » (50 kg/ha)
9) sorgo « Sirri » (50 kg/ha)
10) sorgo « Soave » (50 kg/ha)
11) sorgo « Hegary » (50 kg/ha)
12) *Vigna sinensis* « Iron clay » (50 kg/ha)
13) *Vigna sinensis* « New era » (50 kg/ha)
14) *Vigna sinensis* « Chinese reed » (50 kg/ha)
15) « Procaccini » estivo (100 kg/ha)
16) miscuglio di *Vigna* « Iron clay » e sorgo « Satiro » (80-30 kg/ha)

Tutte le tesi furono concimate uniformemente alla semina con 3 q/ha di perfosfato e 1 di solfato ammonico.

Data di semina: 13/IV.

Data della raccolta: 1/VII.

Osservazioni. — L'emergenza fu abbastanza regolare e favorita da una sufficiente umidità. Lo sviluppo delle piantine, però, avvenne stentatamente all'inizio e solo verso la fine di maggio si ebbe una ripresa della vegetazione.

Una dose maggiore di concime azotato forse avrebbe reso migliori le produzioni.

Risultati sperimentali. — Dai dati della tabella VI allegata appaiono evidenti le basse produzioni in foraggio verde che raggiungono come massimo 117 q/ha.

La produzione in fieno invece non è disprezzabile raggiungendosi 43,2 q/ha con il sorgo « Sirri » cui seguono il « Procaccini » ed il sorgo « Saturno », con produzioni statisticamente simili a quelle del « Sirri », mentre si distaccano significativamente da queste tutte le altre tesi.

Del tutto insignificanti le produzioni delle vigne.

TABELLA VI. - **Scanzano (1956) e Castellaneta (1954 e 1956): produzioni medie in foraggio verde e in fieno con il 16% di umidità (q/ha)**

Tesi	Castellaneta				Scanzano 1956		Media per le 3 prove *	
	1954		1956					
	erba	fieno	erba	fieno	erba	fieno	erba	fieno
1) Procaccini «estivo»	—	—	—	—	117	36,2	115	40,2
2) Sorgo «Sirri»	—	—	150	46,3	105	36,2	115	40,0
3) « «Saturno»	—	—	75	38,6	94	33,3	73	33,7
4) « «Coes»	36	20,1	97	43,6	99	27,8	77	30,5
5) « «Soave»	55	23,5	120	32,0	89	28,2	88	27,9
6) « «Norkan»	72	26,1	93	26,9	61	20,0	75	24,5
7) « «Sweet Sudan grass»	28	15,6	68	35,8	85	21,8	60	24,4
8) « «Satiro»	28	13,3	88	40,3	61	16,0	59	23,2
9) « «Martin's milo»	44	18,7	89	29,8	55	18,6	62	22,4
10) « «Hegary»	51	23,1	68	25,6	67	17,8	62	22,2
11) « «Martin's combine milo»	38	15,6	88	28,8	42	12,1	56	18,8
12) « «Stirpe 2»	—	—	87	28,0	57	14,4	60	18,9
13) « «Satiro» + *Vigna sinensis*	—	—	—	—	49	14,2	47	18,2
14) *Vigna sinensis* «Iron clay»	—	—	41	7,1	43	9,8	31	6,2
15) « « «New era»	—	—	22	4,3	18	5,6	9	2,7
16) « « «Chinese reed»	—	—	15	3,7	28	2,2	11	0,7
M. D. S. per P = 0,05		3,4		10,3		12,6		
» P = 0,01		4,6		13,8		16,7		

* Per le tesi comuni alle 3 prove le medie sono quelle reali; per le altre tesi, invece, sono quelle ottenute correggendo le reali secondo il metodo del Patterson.

Castellaneta. — Confronto fra erbai di sorgo e di *Vigna sinensis* (1954-1956)

Nel 1954 le tesi confrontate furono:

1) sorgo « Sweet Sudan grass » (50 kg/ha)
2) sorgo « Norkan » (50 kg/ha)
3) sorgo « Martin's combine milo » (50 kg/ha)
4) sorgo « Coes » (50 kg/ha)
5) sorgo « Hegary » (50 kg/ha)
6) sorgo « Satiro » (50 kg/ha)
7) sorgo « Martin's milo » (50 kg/ha)
8) sorgo « Soave » (50 kg/ha)

A queste tesi, nel 1956, furono aggiunte le seguenti:

9) sorgo « Saturno » (50 kg/ha)
10) sorgo « Sirri » (50 kg/ha)
11) sorgo « Stirpe 2 » (50 kg/ha)
12) *Vigna sinensis* « Iron clay » (50 kg/ha)
13) *Vigna sinensis* « New era » (50 kg/ha)
14) *Vigna sinensis* « Chinese reed » (50 kg/ha)

Nel 1954 la semina venne eseguita il 12.V subito dopo il taglio di una precedente coltura di trifoglio incarnato. Nel 1956, invece, si seminò in epoca più opportuna (21.III) e su terreno rimasto incolto nell'autunno-inverno.

Concimazione alla semina con 5 q/ha di perfosfato più 1 di nitrato ammonico nel 1954; con 3 q/ha di perfosfato e 1 di solfato ammonico nel 1956.

Solo nel secondo anno si concimò in copertura con 3 q/ha di nitrato ammonico.

Osservazioni. — Per l'epoca di semina ritardata nel 1954 l'emergenza avvenne stentatamente. Anche lo sviluppo vegetativo in seguito fu scarso.

Anche nel 1956 lo sviluppo non fu rigoglioso e solo dopo le piogge di fine maggio la vegetazione si riprese discretamente.

Risultati sperimentali. — Nella tabella VI, già riportata, si indicano le produzioni, in foraggio verde e in fieno, raggiunte nei due anni.

(15) Pantanelli, E. Erbai estivi. *Agric. Salentina*, 1932, fasc. III.

(16) Pantanelli, E. La coltura delle foraggere nelle bonifiche meridionali. *Atti II Raduno dei Tecnici Agricoli del Mezzogiorno e delle Grandi Isole*. Portici, 1933, pp. 329-340.

(17) Pantanelli, E. Erbai estivo-autunnali. Bari, Tip. ved. Trizio, 1933, pp. 16.

(18) Pantanelli, E. Erbai estivo-autunnali. *Memoria n. 24 Staz. Agr. di Bari*, 1935.

(19) Pantanelli, E. Le foraggere in Calabria. *Atti Conv. per l'incremento dell'agr. calabrese*. Crotone.

(20) Pantanelli, E. Problemi agronomici del Mezzogiorno. Bologna, Ed. Agricole, 1950.

(21) Pantanelli, E. Le foraggere in Sardegna. *Agric. Sarda*, Sassari, 1948, vol. XXV, p. 3.

(22) Pantanelli, E. La coltura delle foraggere nel Mezzogiorno. Bari, Laterza, 1950.

(23) Pennacchietti, A. Sperimentazione sulle foraggere. *Giorn. Agr. Domenica*, 1922, p. 315.

(24) Porcelli, S. Il problema delle foraggere in coltura asciutta e i rapporti con l'azoto. *Atti del Conv. sulla concim. azotata*. Bari, 18-19.IX.1957.

(25) Salerno, A. Problemi relativi all'allevamento bovino nel Mezzogiorno d'Italia. Galatina (Lecce), E. Pojano, 1955.

(26) Zanini, E. Le foraggere in Sicilia. Una nuova tappa verso la produzione, in coltura asciutta, di foraggi verdi per l'intera annata. *Sicilia Agric. e Forestale*, Palermo, marzo 1953, n. 1.

RIASSUNTO

Dopo aver brevemente accennato all'importanza degli erbai nella Puglia e nella Lucania, si descrivono alcune prove effettuate su colture foraggere autunno-primaverili e primaverili-estive.

Circa la composizione degli erbai autunno-primaverili si osserva che i varî miscugli dànno risultati nettamente diversi a seconda dell'andamento metereologico e pertanto non sembra ancora possibile fornire conclusioni generalizzabili nel tempo. Nettamente superiori si dimostrano invece alcune cultivar di sorgo.

Confortanti appaiono i risultati di un esperimento triennale sulla successione in coltura asciutta di due erbai di Graminacee nella stessa annata, seguiti da frumento in rotazione biennale.

SUMMARY

QUADRIENNAL TRIALS ON HERBAGE CROPS IN APULIA AND LUCANIA

By Giovanni Toderi

The importance of animal herbage crops in Apulia and Lucania is pointed out. Results from trials on winter and summer forages are described.

The botanical composition of the annual winter forages affects the production in different ways according to the season; no general conclusion is therefore possible. Some of the sorghum varieties proved very productive.

Good results have been obtained from a three-year trial on the possibility of growing two grass crops in the same year, followed by wheat in a biennal rotation.

Ricevuto il 26 luglio 1958.

CENTRO MIGLIORAMENTO PIANTE DA FRUTTO E DA ORTO
E
ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITA
FIRENZE

FRANCO SCARAMUZZI

UN QUINQUENNIO DI RICERCHE SULL'EPOCA PIÙ OPPORTUNA PER LA POTATURA INVERNALE DI PRODUZIONE DEL PESCO *

Materiale e metodo. — Osservazioni sull'emissione di sostanze gommose. — Osservazioni sulla cascola delle gemme e dei fiori. — Osservazioni sull'epoca di schiusura delle gemme. — Osservazioni sulla produttività degli alberi. — Osservazioni sulla vigoria degli alberi. — Discussione dei risultati. — Conclusioni.

I numerosi e complessi problemi relativi alla potatura di produzione degli alberi da frutto sono stati oggetto di continui perfezionamenti, grazie alle particolari attenzioni ad essi dedicate da studiosi e tecnici di ogni Paese. Oggi esistono direttive abbastanza precise circa i sistemi di potatura, basate sull'esperienza acquisita sulle diverse specie nei principali ambienti di coltura. Tuttavia, non si può dire altrettanto per ciò che concerne l'epoca più adatta per l'esecuzione della potatura stessa.

A quest'ultimo riguardo, le maggiori attenzioni sono state rivolte al confronto tra la potatura estiva e quella invernale ed una larga sperimentazione è stata attuata in tal senso nei vari Paesi frutticoli.

Anche per il pesco, l'argomento è stato oggetto di numerosi studi (Breviglieri, 1950) ed oggi si è generalmente orientati verso una potatura eseguita durante il periodo di riposo invernale degli alberi, alla quale si consiglia di aggiungerne una leggera estiva. A parte alcuni casi particolari, l'epoca consigliata come più adatta per l'esecuzione della suddetta potatura invernale comprende un periodo che va dalla fine dei freddi intensi sino in prossimità della schiusura delle gemme.

Secondo alcuni autori, per molte specie arboree non vi sarebbero differenze apprezzabili tra potature uguali eseguite in epoche diverse del periodo di riposo invernale. Si possono citare, ad esempio, le osservazioni

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

condotte per il melo da Bedford e Pickering (1919), da Brierley (1920), da Howe (1923), ecc. Sempre per il melo, Pickering (in Chandler, 1925), Chandler (1951) ed altri, pur ammettendo che qualche differenza possa sussistere, ritengono che questa non sia praticamente apprezzabile e misurabile con i comuni metodi d'osservazione. Al contrario, però, non mancano segnalazioni di casi in cui sono state osservate differenze degne di rilievo. Bioletti (1913), Ravaz (1918), Loomis (1940) hanno accertato sperimentalmente che la schiusura delle gemme nella vite può essere tanto più ritardata quanto più tardi si esegue la potatura invernale. Magoon e Dix (1941), invece, non avrebbero notato alcuna differenza tra viti potate ad intervalli mensili da novembre ad aprile. Havis (1951) ha rilevato sperimentalmente che la potatura del pesco eseguita alla piena fioritura provoca un più debole sviluppo dei germogli rispetto a quella eseguita nei mesi invernali. Drinkard (1915) per il melo e Havis (l. c.) per il pesco hanno constatato, inoltre, che gli alberi potati all'inizio del risveglio vegetativo tendono a formare un numero di gemme a frutto minore di quelli potati precedentemente. Anche la produzione media per albero diverrebbe inferiore ritardando la potatura fino alla ripresa vegetativa (Havis, l. c.). Il contrario, invece, avrebbe osservato Gladwin (l. c.) per la vite; tuttavia, lo stesso autore ritiene che le differenze da lui riscontrate possano essere attribuite all'abilità del potatore nello scegliere i tralci migliori dopo l'esposizione ai freddi invernali.

Da questa breve rassegna delle principali e talvolta contradditorie acquisizioni sperimentali sull'argomento emerge l'opportunità di approfondire le attuali conoscenze sul problema dell'epoca migliore per eseguire la potatura invernale di produzione. Pertanto, in base a tale considerazione, a partire dall'inverno 1952-53, ho iniziato una serie di ricerche sul pesco tendenti ad accertare sperimentalmente la validità degli attuali, assai spesso empirici, orientamenti.

In alcune note precedenti (Scaramuzzi, 1955, 1957) ho già riferito su alcuni rilievi di maggiore interesse emersi nel corso delle indagini; qui di seguito espongo tutto il complesso dei risultati e le conclusioni raggiunte nel quinquennio di sperimentazione.

Materiale e metodo

Le prime ricerche sono state iniziate nell'inverno 1952-53 a Firenze, presso l'azienda sperimentale del Centro Miglioramento Piante da Frutto e da Orto, annesso all'Istituto di Coltivazioni arboree dell'Università. Esse sono state condotte su un appezzamento di peschi di 6 anni dal-

l'innesto e costituito di tre filari, ciascuno di 18 alberi ed appartenente ad una cultivar diversa e precisamente: « Morettini 11-14 », « Morettini 146 » e « Morettini 1-14 ». I 18 alberi di ciascun filare, e quindi di ciascuna cultivar, sono stati suddivisi a caso in tre gruppi di 6: il primo gruppo (A) è stato potato il 13 gennaio, il secondo (B) il 24 febbraio ed il terzo (C) il 20 marzo. A quest'ultima data i peschi stavano per iniziare la fioritura, ma nessuna gemma era ancora completamente dischiusa.

Nell'anno successivo sono state ripetute le medesime prove precedenti sugli stessi alberi e le potature sono state eseguite: A) il 22 gennaio, B) il 16 febbraio, C) il 30 marzo. A quest'ultima data i peschi erano in piena fioritura. Nello stesso inverno 1953-54, inoltre, accanto al suddetto metodo d'indagine, consistente nel potare contemporaneamente l'intera chioma di ciascun albero (e nello stabilire quindi un confronto tra soggetti potati in differenti epoche), si è voluto adottare anche un secondo metodo consistente nel suddividere la chioma di ciascun albero in tre settori (corrispondenti alle tre branche principali della forma a vaso adottata nell'allevamento) e nel potare questi scalarmente. Tale metodo serviva a rendere possibile una più rigorosa impostazione delle indagini, allo scopo di meglio eliminare le interferenze di ogni possibile causa di variazione tra albero ed albero *.

A questo scopo, sempre presso la medesima azienda sperimentale di Firenze, è stato scelto un appezzamento di peschi di 5 anni dall'innesto, disposti in tre filari e costituiti da una collezione di numerose cultivar, ciascuna rappresentata dai tre alberi di una riga trasversale della piantagione. Le prove sono state condotte sulle seguenti dieci cultivar: « Fior di maggio », « Gialla di Firenze », « Golden Jubilee », « Eureka », « Early Crawford », « Carman », « Chilon », « Morettini 11-14 », « Morettini 146 », « Morettini 1-14 ». La chioma di ciascuno dei tre alberi di ogni singola cultivar è stata suddivisa in tre settori (branche principali) che sono stati potati alle seguenti date: A) 3 febbraio, B) 26 febbraio, C) 11 aprile. A quest'ultima data tutti gli alberi avevano già completamente ultimata la fioritura.

---

* Potrebbe essere osservato che, applicando un metodo siffatto, i risultati risentano dell'influenza reciproca esercitata fra le branche diversamente trattate. Nell'impostare le indagini si è prospettata questa possibilità, ma si è considerato che le eventuali interferenze fra le branche di uno stesso albero dovessero tendere semmai ad attenuare le differenze e rendere quindi quest'ultime ancor più significative. Comunque, i risultati ottenuti hanno poi consentito di accertare che le suddette reciproche influenze fra le branche non hanno alcuna pratica importanza ai fini dell'indagine, in quanto le differenze riscontrate fra le branche di uno stesso albero, potate in epoche diverse, sono risultate sostanzialmente analoghe a quelle rilevate col primo metodo, ossia con il confronto di alberi interamente potati nelle diverse epoche.

Sulla base dei risultati ottenuti con queste prove, nel successivo anno 1954-55 si è ritenuto opportuno adottare solo il secondo dei due suddetti metodi (confronto fra branche), ampliandone l'applicazione in modo da poter stabilire un confronto fra potature eseguite dall'autunno alla fioritura, in relazione anche ai diversi stadi fenologici di quest'ultima. Le prove sono state condotte nel medesimo appezzamento dell'anno precedente, estendendolo a 25 cultivar: « Morettini 11-14 », « Morettini 146 », « Morettini 1-14 », « Fior di maggio », « Amsden », « Admiral Dewey », « Trionfo », « Gialla di Firenze », « Golden Jubilee », « Eureka », « Early Crawford », « Carman », « Waddel », « Chilon », « Superba », « Valiant », « South Haven », « Morettini 1636 », « Early Elberta », « J. H. Hale », « Salvay », « Cotogna di Rosano », « Cotogna massima », « Vittorio Emanuele III », « Madame Baltet ». Le potature sono state eseguite in 8 epoche diverse: A) 16 novembre, B) 15 dicembre, C) 15 gennaio, D) 15 febbraio, E) 15 marzo, F) 22 marzo (inizio della fioritura per la maggior parte delle cultivar), G) 30 marzo, H) 5 aprile (superata la piena fioritura per quasi tutte le cultivar). Naturalmente, lo stato fenologico in cui si trovavano le diverse cultivar, al momento in cui veniva eseguita ciascuna potatura, non era sempre il medesimo; appunto su questo fatto è stata basata la possibilità di un ulteriore controllo dell'eventuale diversa influenza dell'epoca della potatura in relazione al preciso stadio fenologico degli alberi.

Nel 1955-56, allo scopo di poter determinare l'eventuale influenza del particolare ambiente di coltura, le indagini sono state estese, oltre che a Firenze, anche in due altri tipici centri peschicoli dell'Italia centrale: in provincia di Livorno, presso l'azienda Espinassi Moratti di Castagneto Carducci, ed in provincia di Ravenna, presso l'azienda Bezzi di Mezzano. Per brevità, di qui in avanti mi limiterò solo ad indicare convenzionalmente le province, senza ripetere le singole località.

A Livorno, le prove sono state ripetute in due appezzamenti, uno di peschi « Fior di maggio » di 5 anni dall'innesto ed un altro di peschi « Morettini 9-14 » di 8 anni dall'innesto. Le indagini sono state condotte suddividendo gli appezzamenti in blocchi di sei alberi ciascuno. Nell'ambito di ogni singolo blocco la potatura è stata eseguita in sei epoche diverse a distanza di circa un mese da un albero all'altro e precisamente: A) 10 novembre, B) 11 dicembre, C) 9 gennaio, D) 28 febbraio, E) 16 marzo, F) 7 aprile. Per i peschi « Fior di maggio » sono state eseguite quattro ripetizioni di ciascuna delle sei suddette tesi; per i peschi « Morettini 9-14 », invece, le ripetizioni sono state sei.

A Ravenna, le indagini sono state condotte in un appezzamento di peschi « Madame Evreinoff » di tre anni dall'innesto. Le potature sono

state eseguite alle seguenti epoche: A) 9 novembre, B) 13 dicembre, C) 10 gennaio, D-E) 8 marzo, F) 6 aprile. La potatura, che avrebbe dovuto essere eseguita nella prima metà di febbraio (D), è stata invece effettuata ai primi di marzo a causa delle condizioni climatiche avverse. Ciascuna delle sei tesi è stata ripetuta sei volte.

A Firenze, sempre presso la medesima azienda sperimentale, le indagini sono state condotte su peschi « Morettini 11-14 », « Morettini 146 » e « Morettini 1-14 », tutti di quattro anni dall'innesto ed allevati in un unico appezzamento del quale ogni cultivar occupa un intero filare. Le potature sono state eseguite il: A) 19 novembre, B) 12 dicembre, C) 13 gennaio, D) 28 febbraio, E) 10 marzo, F) 30 marzo. Ciascuna di queste sei tesi è stata ripetuta tre volte per ogni cultivar.

A Firenze, inoltre, sono state ulteriormente ripetute le indagini basate sul confronto fra branche di uno stesso albero, potate in epoche diverse. Sempre nel medesimo appezzamento degli anni precedenti, le indagini sono state condotte su sei cultivar: « Fior di maggio », « Gialla di Firenze », « Golden Jubilee », « Eureka », « Early Crawford », « Carman », « Chilon ». Sui tre alberi di ciascuna di queste cultivar, le 9 complessive branche principali sono state potate scalarmente alle seguenti date: A) 19 novembre, B) 13 dicembre, C) 13 gennaio, D) 28 febbraio, E) 17 marzo, F) 30 marzo. Una branca di ciascun albero è stata utilizzata per altre prove di potatura.

Nel 1956-57 le indagini sono state ripetute, con i medesimi criteri dell'anno precedente, sia a Firenze che a Livorno ed a Ravenna. Non sono state però replicate le prove basate sul confronto fra branche. Anche gli appezzamenti sono stati i medesimi dell'anno precedente, fuorchè a Ravenna, dove le prove sono state condotte sempre su peschi « Madame Evreinoff » di 5 anni dall'innesto, ma in una località diversa e cioè a S. Marco, presso l'azienda della contessa Laura Ghezzo Vitali.

Per tutto il complesso delle indagini qui indicate si è posta, naturalmente, ogni cura nel cercare di rendere sempre identici il tipo e la intensità della potatura nell'ambito di ogni singolo appezzamento; a questo scopo, l'esecuzione pratica è stata affidata sempre ad un unico potatore per ciascuna provincia.

Numerosi sono i rilievi condotti al fine di accertare l'influenza che la diversa epoca della potatura può esercitare sulla produttività e sulle condizioni vegetative degli alberi. Particolare attenzione è stata rivolta soprattutto all'esame dei seguenti aspetti:

1) emissione di sostanze gommose
2) cascola delle gemme e dei fiori
3) epoca della schiusura delle gemme
4) produttività degli alberi
5) vigoria degli alberi

L'emissione di sostanze gommose è stata accertata, nel corso di tutte le prove, mediante ripetute osservazioni condotte fin dall'autunno, subito dopo la completa caduta delle foglie. Allo scopo di evitare valutazioni del tutto oggettive e per poter rendere uniformi e confrontabili le osservazioni, si sono esaminate le superfici delle ferite provocate con i tagli di potatura e si è determinato, in forma percentuale, il numero di quelle sulle quali era comunque presente della gomma.

Per poter rilevare la cascola delle gemme e dei fiori si è provveduto a contrassegnare alcuni rami di ciascun albero e di ciascuna branca. Quindi, stabilito il numero delle gemme che tali rami possedevano all'inizio dell'inverno, si sono eseguite alcune contazioni successive, determinando l'entità della cascola in forma percentuale.

L'andamento della schiusura delle gemme è stato seguito mediante periodiche osservazioni ripetute ogni 24 ore e considerando come inizio, piena e fine fioritura rispettivamente le date in cui i primi fiori cominciavano ad aprirsi, in cui ne era schiuso approssimativamente il 50 % e quando l'antesi era completamente ultimata. Per inizio della germogliazione è stata assunta l'epoca in cui le gemme a legno si schiudono e si vedono le prime foglioline verdi, anche se con il lembo non ancora spiegato.

La produttività è stata determinata pesando e contando i frutti portati a maturazione da ogni singolo albero o da ogni singola branca (nel caso dei confronti fra branche di uno stesso albero, potate in epoche diverse).

La vigoria è stata espressa in base alla lunghezza dei germogli e dei rami di un anno. Al fine di eliminare ogni possibile influenza di particolari condizioni (ombreggiamento da parte di altri rami, inclinazione, ecc.) sono stati presi in considerazione i primi germogli terminali emessi dalle gemme più alte sul ramo apicale di prolungamento di ciascuna branca principale. Di tali germogli è stata misurata la lunghezza durante le prime fasi del loro sviluppo; inoltre, al termine del periodo vegetativo annuale, si è misurata la lunghezza media dei rami che essi avevano formato.

Tutte le misurazioni e le determinazioni condotte durante i cinque anni di indagini hanno richiesto tempo e sacrifici notevoli per il loro rilevamento; assai cospicuo è stato inoltre il tempo richiesto per l'elaborazione dei dati medi rilevati e per l'analisi della loro significatività statistica. Nella impossibilità pratica di disporre dello spazio necessario per pubblicare per esteso tutti i dati suddetti, riporterò qui di seguito soltanto i valori medi in 12 tabelle riassuntive.

Osservazioni sull'emissione di sostanze gommose

I risultati delle osservazioni condotte durante i cinque anni d'indagine su questo particolare aspetto sono riassunti nelle tabelle I, II e III.

Come si può rilevare dalla tabella I, già dal primo anno d'indagine è emersa una chiara differenza fra gli alberi potati in gennaio, in febbraio ed in marzo. Questi ultimi non avevano emesso alcuna sostanza gommosa e le ferite di potatura erano cicatrizzate perfettamente; invece, gli alberi potati in febbraio rivelavano una sia pur limitata percentuale di ferite parzialmente coperte da gomme; ancora più grave è stata l'emissione di queste sostanze da parte dei peschi potati in gennaio.

Le indagini ripetute nell'anno successivo (tabella I) hanno confermato e reso più evidenti le suddette differenze tra gli alberi potati in

Tabella I. **- Emissione di gomme su alberi (a), o branche (b), di pesco potati in epoche diverse degli inverni 1952-53 e 1953-54 a Firenze**

Cultivar	Rilievi eseguiti il	% delle ferite di potatura coperte da gomme A	B	C
Potatura eseguita il		13-I-1953	24-II-1953	20-III-1953
(*a*) « Morettini 11-14 » . .	4-IV-1953	8,7	1,4	0
(*a*) « Morettini 146 » . . .	4-IV-1953	14,3	3,1	0
(*a*) « Morettini 1-14 » . . .	4-IV-1953	12,5	2,6	0
Potatura eseguita il		22-I-1954	16-II-1954	30-III-1954
(*a*) « Morettini 11-14 » . .	15-IV-1954	33,6	0	0
(*a*) « Morettini 146 » . . .	15-IV-1954	41,4	0	0
(*a*) « Morettini 1-14 » . . .	15-IV-1954	38,7	0	0
Potatura eseguita il		3-II-1954	26-II-1954	11-IV-1954
(*b*) « Fior di maggio » . .	17-IV-1954	1,7	0	0
(*b*) « Gialla di Firenze » . .	17-IV-1954	1,1	0	0
(*b*) « Golden Jubilee » . .	17-IV-1954	0	1,4	0
(*b*) « Eureka »	17-IV-1954	0	0	0
(*b*) « E. Crawford »	17-IV-1954	2,3	0	0
(*b*) « Carman »	17-IV-1954	1,4	0	0
(*b*) « Chilon »	17-IV-1954	0	0	0
(*b*) « Morettini 11-14 » . .	17-IV-1954	0	0	0
(*b*) « Morettini 146 » . . .	17-IV-1954	0	0	0
(*b*) « Morettini 1-14 » . .	17-IV-1954	0	0	0

gennaio ed in marzo: questa volta anche quelli potati in febbraio non avevano emesso affatto gomme.

Pressochè analoghi sono pure i risultati delle prove basate sul confronto fra branche di uno stesso albero potate in epoche diverse. In questo caso, le differenze sono apparse meno evidenti e poco significative.

Al termine dei due anni di indagine si sarebbe forse potuta trarre la conclusione che l'emissione delle sostanze gommose è sempre tanto più grave quanto più anticipatamente si esegue la potatura. Con le più estese indagini condotte l'anno successivo, però, la conclusione suddetta non è apparsa del tutto esatta (vedi tabella II). Infatti, sebbene l'emissione di gomme sia stata praticamente nulla su tutte le branche potate dal febbraio in poi, in quelle potate in novembre, dicembre e gennaio essa non è risultata di entità proporzionale all'anticipo della potatura. Le branche più colpite da gommosi sono risultate quelle potate in gennaio, meno colpite quelle potate in novembre ed ancor molto meno quelle potate in dicembre.

Un'altra conclusione degna di rilievo emerge dalla tabella II per ciò che riguarda le differenze fra le cultivar. I risultati ottenuti nel 1954-1955, infatti, sono stati sostanzialmente analoghi per tutte le 25 cultivar prese in considerazione. Per tutte le cultivar, cioè, la potatura che ha provocato la maggiore emissione di gomma è stata quella eseguita in gennaio. Da tale osservazione si dovrebbe dedurre che la gommosi provocata con la potatura non è un fatto specifico di alcune cultivar ma è un fenomeno generalmente legato a cause fondamentalmente diverse da quelle genetiche.

Tuttavia, se si confronta l'entità della gommosi subìta dalle diverse cultivar sulle branche potate ad una medesima epoca, si notano delle differenze che non sembrano attribuibili soltanto al caso. Ad esempio, prendendo in esame i risultati ottenuti nel 1954-55 con le cultivar « Morettini 11-14 », « Morettini 146 » e « Morettini 1-14 », si nota che la gommosi ha colpito più gravemente la seconda, meno la terza e meno ancora la prima. Differenze analoghe erano state riscontrate anche con le indagini condotte nei due anni precedenti e tutto ciò farebbe pensare che esista realmente una diversa suscettibilità alla gommosi da parte di ciascuna delle tre cultivar.

I risultati delle indagini condotte nel 1955-56 (vedi tabella III) mettono in risalto, innanzi tutto, una sostanziale differenza fra l'entità della gommosi nei tre diversi ambienti in cui sono stati condotti questi studi. Nel complesso, a Firenze si sono registrate emissioni di gomma assai più elevate che a Ravenna ed a Livorno. Poco o nulla significative sono invece risultate le differenze fra le varie cultivar prese in esame in un

TABELLA II. - **Emissione di gomme su branche di pesco potate in epoche diverse dell'inverno 1954-55 a Firenze. (Rilievi eseguiti il 20-IV-1955)**

Cultivar	% delle ferite di potatura coperte da gomme							
	A Potatura eseguita il 16-XI-1954	B Potatura eseguita il 15-XII-1954	C Potatura eseguita il 15-I-1955	D Potatura eseguita il 15-II-1955	E Potatura eseguita il 15-III-1955	F Potatura eseguita il 22-III-1955	G Potatura eseguita il 30-III-1955	H Potatura eseguita il 5-IV-1955
« Fior di maggio »	15,1	3,2	40,3	0	0	0	0	0
« Amsden »	21,3	5,1	37,1	0	0	0	0	0
« Admiral Dewey »	13,1	2,2	28,7	0	0	0	0	0
« Trionfo »	10,7	2,3	35,2	0	0	0	0	0
« Gialla di Firenze »	17,2	4,0	41,1	0	0	0	0	0
« Golden Jubilee »	9,6	1,1	38,4	0	0	0	0	0
« Eureka »	18,6	7,3	40,8	0	0	0	0	0
« Early Crawford »	25,3	4,5	32,6	0	0	0	0	0
« Carman »	7,1	4,4	51,3	0	0	0	0	0
« Waddel »	14,4	5,3	46,5	0	0	0	0	0
« Chilon »	19,5	3,2	38,2	0	0	0	0	0
« Superba »	10,9	6,4	33,3	0	0	0	0	0
« Valiant »	8,0	1,1	40,2	0	2,3	0	2	0
« Morettini 1-14 »	15,1	0	40,0	0	0	0	0	0
« Morettini 11-14 »	13,3	2,2	39,3	3,1	0	0	0	0
« Morettini 146 »	24,8	5,2	50,1	0	0	0	0	0
« South Haven »	9,4	4,0	41,4	0	0	0	0	0
« Morettini 1636 »	19,7	3,1	38,7	0	0	0	0	0
« Early Elberta »	21,9	5,2	35,9	0	0	0	0	0
« J. H. Hale »	20,1	7,3	46,7	0	0	0	0	0
« Salvay »	12,3	1,3	35,1	0	0	0	0	0
« Cotogna di Rosano »	27,2	3,1	37,0	0	0	0	0	0
« Cotogna massima »	15,1	1,5	43,3	1,3	0	0	0	0
« Vitt. Eman. III »	12,0	0	52,4	0	0	0	0	0
« M.me Baltet »	20,1	2,3	31,0	0	0	0	0	0

medesimo ambiente. A questo riguardo hanno avuto ulteriore conferma le conclusioni già tratte negli anni precedenti, circa la natura sostanzialmente non genetica del fenomeno. Tuttavia, si è avuta una conferma della maggiore suscettibilità alla gommosi della cv. « Morettini 146 » rispetto alla cv. « Morettini 1-14 » e di entrambe queste rispetto alla cv. « Morettini 11-14 ».

A Livorno, la potatura che sembra aver provocato la maggiore gommosi è risultata quella praticata in gennaio, seguìta a molta distanza da quella di marzo. A Ravenna, invece, la gommosi maggiore si è avuta con la potatura del febbraio, seguìta con poca differenza da quelle praticate in marzo ed in novembre.

A Firenze, con le prove di potatura su branche, la gommosi più forte si è avuta potando in dicembre, in gennaio ed anche in marzo; emissione di gomme di una certa gravità si è avuta con la potatura eseguita in novembre, mentre sono rimaste del tutto indenni le branche potate in febbraio ed alla fine di marzo. Invece, con le prove di potatura su interi alberi, la gommosi maggiore si è avuta potando in novembre e quindi progressivamente in dicembre, in marzo, in gennaio e in febbraio.

Degno di particolare rilievo il fatto che, ai primi del febbraio 1956, si ebbero dei notevoli abbassamenti della temperatura e furono raggiunte eccezionali minime termiche con punte di — 9° C a Livorno, di — 15° C a Firenze e — 19° C a Ravenna. Ebbene, dai risultati ottenuti non è chiaro se e quale possa essere stata l'eventuale influenza delle minime termiche sull'emissione di sostanze gommose. In senso assoluto, non si può affermare che la potatura eseguita prima del febbraio abbia determinato a questo riguardo danni più gravi poichè in alcuni casi, come per esempio a Ravenna, è avvenuto esattamente il contrario; inoltre in base alle suddette minime termiche dei primi di febbraio, non è facile spiegare perchè con le potature eseguite a metà marzo si siano avute ovunque emissioni piuttosto notevoli di gomme e comunque assai maggiori di quelle subìte con le potature praticate alla fine dello stesso mese di febbraio.

Le indagini condotte nel 1956-57 (tabella III) hanno ulteriormente fornito risultati che confermano le conclusioni precedentemente raggiunte. L'entità dell'emissione di gomme è stata ancora complessivamente maggiore a Firenze rispetto a Livorno ed a Ravenna. Nell'ambito di ciascun ambiente, sono apparse poco o nulla significative le differenze fra le varie cultivar prese in esame. Sostanziali differenze si sono avute, invece, in rapporto all'epoca della potatura; a Firenze ed a Livorno le maggiori emissioni di gomma si sono avute sui peschi potati in dicembre; invece,

TABELLA III. - **Emissione di gomme su branche (a), od alberi (b), di pesco potati in epoche diverse degli inverni 1955-56 e 1956-57**

Cultivar	Rilievi eseguiti il	Località	% delle ferite di potatura coperte da gomme					
			A	B	C	D	E	F
Potatura eseguita il			19-XI-1955	13-XII-1955	13-I-1956	28-II-1956	17-III-1956	30-III-1956
(*a*) « Fior di maggio » .	13-IV-1956	Firenze	37,9	62,7	30,2	0	55,6	0
(*a*) « Gialla di Firenze » .	13-IV-1956		72,2	68,3	41,1	0	71,1	0
(*a*) « Golden Jubilee » .	13-IV-1956		39,4	60,8	63,4	0	53,5	0
(*a*) « Eureka »	13-IV-1956		35,8	61,1	61,8	0	72,7	0
(*a*) « E. Crawford » . . .	13-IV-1956		33,7	94,5	80,0	0	44,1	0
(*a*) « Carman »	13-IV-1956		37,1	70,6	77,4	0	56,2	0
(*a*) « Chilon »	13-IV-1956		18,4	65,2	45,1	0	40,9	0
Potatura eseguita il			10-XI-1655	11-XII-1955	9-I-1956	28-II-1956	16-III-1956	7-IV-1956
(*b*) « Fior di maggio » . .	23-IV-1956	Livorno	1,8	2,3	45,4	5,3	11,7	0,1
(*b*) « Morettini 9-14 » . .	23-IV-1956		1,3	8,5	53,7	4,4	18,5	0,2
Potatura eseguita il			19-XI-1955	12-XII-1955	13-I-1956	28-II-1956	10-III-1956	30-III-1956
(*b*) « Morettini 11-14 » .	13-IV-1956	Firenze	55,6	50,8	30,4	29,8	31,9	1,2
(*b*) « Morettini 146 » . .	13-IV-1956		56,3	51,0	30,7	30,2	42,5	1,1
(*b*) « Morettini 1-14 » . .	13-IV-1956		55,1	51,3	31,1	29,6	41,8	1,0
Potatura eseguita il			9-XI-1955	13-XII-1955	10-I-1956	8-III-1956	8-III-1956	6-IV-1956
(*b*) « Madame Evreinoff »	10-IV-1956	Ravenna	41,2	10,1	10,7	51,3	48,7	12,1
Potatura eseguita il			7-XI-1956	8-XII-1956	10-I-1957	7-II-1957	8-III-1957	20-III-1957
(*b*) « Fior di maggio » .	2-IV-1957	Livorno	3,5	36,8	6,1	5,4	3,0	1,2
(*b*) « Morettini 9-14 » . .	2-IV-1957		4,1	42,2	7,0	4,9	2,8	2,2
Potatura eseguita il			3-XI-1956	8-XII-1956	4-I-1957	5-II-1957	6-III-1957	27-III-1957
(*b*) « Morettini 11-14 » .	10-IV-1957	Firenze	34,1	49,2	39,2	30,3	13,4	3,2
(*b*) « Morettini 146 » . .	10-IV-1957		42,1	57,5	37,8	29,6	15,5	2,0
(*b*) « Morettini 1-14 » .	10-IV-1957		39,8	52,4	37,0	31,4	17,1	3,3
Potatura eseguita il			7-XI-1956	11-XII-1956	5-I-1957	8-II-1957	14-III-1957	4-IV-1957
(*b*) « Madame Evreinoff »	27-IV-1957	Ravenna	38,7	15,4	17,2	3,5	4,1	0,7

a Ravenna, sugli alberi potati in novembre. Nel complesso, così come per le indagini condotte negli anni precedenti, l'emissione di gomme è apparsa più grave sugli alberi potati nei mesi autunno-invernali anzichè in quelli vernino-primaverili.

Osservazioni sulla cascola delle gemme e dei fiori

Nelle tabelle IV, V e VI sono riassunti i risultati ottenuti con le osservazioni sulla cascola delle gemme e dei fiori.

Dai risultati delle ricerche condotte nel 1952-53 (vedi tabella IV) si rileva che, con le osservazioni condotte il 10 marzo, non era emersa praticamente alcuna differenza significativa tra l'entità della cascola negli alberi potati in gennaio ed in febbraio. Si noti, a questo riguardo, che il 10 marzo non erano stati ancora potati i peschi della tesi C, ossia gli alberi che sono stati potati successivamente, il 20 marzo. Quindi, il 10 marzo, questi peschi rappresentavano il controllo non potato.

Differenze sono state invece rilevate con le osservazioni condotte il 4 maggio. A questa data, l'entità maggiore della cascola è stata riscontrata sempre sugli alberi potati più tardi e precisamente in quelli della tesi C, potati il 20 marzo, mentre le differenze tra i peschi delle tesi A e B, ossia tra gli alberi potati il 13 gennaio e il 24 febbraio, non risultano statisticamente significative. Pertanto, sulla base dei risultati ottenuti nel primo anno d'indagine, sembra già possibile concludere che la cascola delle gemme è più elevata negli alberi potati in primavera rispetto a quella dei peschi potati nei mesi invernali.

Le medesime prove, ripetute nel 1953-54 (vedi tabella IV), portano a conclusioni sostanzialmente analoghe alle precedenti. Infatti, le osservazioni condotte l'8 marzo, quando gli alberi della tesi C non erano stati ancora potati, non hanno rilevato differenze degne di considerazione; non altrettanto però le osservazioni condotte il 24 aprile, le quali hanno palesato costantemente un'entità della cascola maggiore per i peschi della tesi C, potati a fine marzo, rispetto agli alberi delle tesi A e B, potati rispettivamente il 22 gennaio e il 16 febbraio. Tra questi due ultimi gruppi di peschi le differenze non sono sempre orientate nello stesso senso e nel loro complesso non sono apparse sufficientemente significative.

Sostanzialmente analogo può dirsi anche il quadro dei risultati ottenuti con le prove basate sul confronto tra branche di uno stesso albero. In questo caso, infatti, le osservazioni condotte l'8 marzo, sebbene rivelino spesso una cascola relativamente maggiore negli alberi della tesi C, rispetto a quelli già potati, tuttavia non mettono in evidenza differenze

Tabella IV. - **Cascola delle gemme e dei fiori su alberi (a) o branche (b) di pesco potate in epoche diverse degli inverni 1952-53 e 1953-54 a Firenze**

Cultivar	Rilievi eseguiti il	% cascola A	% cascola B	% cascola C
Potatura eseguita il		13-I-1953	24-II-1953	20-III-1953
(*a*) « Morettini 11-14 » . .	10-III-1953	10,3	9,4	10,5
	4-V-1953	46,7	52,2	58,4
(*a*) « Morettini 146 » . . .	10-III-1953	17,6	21,2	23,4
	4-V-1953	45,4	48,3	49,8
(*a*) « Morettini 1-14 » . . .	10-III-1953	8,8	13,1	11,9
	4-V-1953	37,1	35,5	40,3
Potatura eseguita il		22-I-1954	16-II-1954	30-III-1954
(*a*) « Morettini 11-14 » . .	8-III-1954	15,6	21,9	18,7
	24-IV-1954	54,1	57,3	66,5
(*a*) « Morettini 146 » . . .	8-III-1954	14,8	23,4	26,4
	24-IV-1954	61,3	54,2	68,9
(*a*) « Morettini 1-14 » . . .	8-III-1954	13,5	12,4	17,7
	24-IV-1954	44,6	49,5	52,3
Potatura eseguita il		3-II-1954	26-II-1954	11-IV-1954
(*b*) « Fior di maggio » . . .	8-III-1954	44,3	39,8	41,5
	24-IV-1954	70,1	77,0	81,6
(*b*) « Gialla di Firenze » . .	8-III-1954	6,4	8,1	8,4
	24-IV-1954	58,3	64,7	68,9
(*b*) « Golden Jubilee » . .	8-III-1954	3,1	6,6	7,9
	24-IV-1954	50,8	56,4	65,2
(*b*) « Eureka »	8-III-1954	2,2	2,0	3,1
	24-IV-1954	39,4	41,3	58,6
(*b*) « E. Crawford »	8-III-1954	10,5	16,4	17,8
	24-IV-1954	47,7	50,1	56,4
(*b*) « Carman »	8-III-1954	11,6	7,0	7,4
	24-IV-1944	40,8	44,2	46,3
(*b*) « Chilon »	8-III-1954	9,3	13,6	15,8
	24-IV-1954	40,3	47,2	55,0
(*b*) « Morettini 11-14 » . .	8-III-1954	13,1	15,7	17,4
	28-IV-1954	52,5	54,1	60,7
(*b*) « Morettini 146 » . . .	8-III-1954	16,2	20,4	20,6
	28-IV-1954	57,3	56,8	62,0
(*b*) « Morettini 1-14 » . . .	8-III-1954	10,2	14,6	16,8
	28-IV-1954	39,5	43,0	54,3

nel complesso molto chiare e significative. Assai significative sono invece le differenze riscontrate con le osservazioni condotte il 24 aprile. A questa data, sulle branche potate il 26 febbraio la cascola è stata nel complesso relativamente maggiore rispetto a quella delle branche potate il 3 febbraio. Così, sulle branche potate l'11 aprile la cascola è stata nettamente maggiore di quella rilevata su quelle potate il 26 febbraio. A questo riguardo si constata come le differenze tra le due ultime tesi siano più nette ed evidenti che nelle prove precedenti (1952-53). Occorre però avere presente che, mentre nelle prove precedenti gli alberi appartenenti alla tesi C sono stati potati quando la fioritura non era ancora iniziata, nel 1953-54 le branche della tesi C sono state potate quando la fioritura era per tutte le cultivar ormai ultimata (vedi figg. 8 e 9).

Il quadro, assai più ampio dei risultati ottenuti nel 1954-55 con le prove basate sulla potatura di singole branche per 25 cultivar (tabella V), portano a conclusioni nel complesso sostanzialmente analoghe a quelle fin qui raggiunte. Infatti, un esame complessivo dei risultati ottenuti per tutte le cultivar ci permette di constatare che la cascola è proporzionalmente tanto maggiore quanto più tardi è stata eseguita la potatura.

Questa conclusione, d'ordine generale, non appare molto chiara se si confrontano i risultati ottenuti fra branche potate in epoche immediatamente successive: per esempio, se noi avessimo impostato le indagini ponendo a confronto soltanto le potature eseguite in novembre ed in dicembre, le differenze nell'entità della cascola non sarebbero apparse statisticamente significative; altrettanto sarebbe emerso dal confronto tra potature eseguite in gennaio ed in dicembre. Questa medesima osservazione può essere ripetuta per quasi tutti i confronti fra potature eseguite in due mesi successivi. Peraltro, se noi avessimo posto a confronto soltanto le potature eseguite nei mesi di novembre e aprile, avremmo avuto chiara e statisticamente ben evidente la differenza fra la entità della cascola delle due potature stesse. Altrettanto sarebbe probabilmente accaduto mettendo a confronto anche la potatura eseguita in una sola epoca intermedia.

Ciò porta a concludere che i risultati delle prove condotte nel 1954-55 sono sostanzialmente analoghi a quelli ottenuti negli anni precedenti, e cioè che la cascola delle gemme è tanto maggiore quanto più tardi viene eseguita la potatura.

Per le prove condotte nell'inverno 1955-56 (vedi tabella VI) i rilievi sulla cascola sono stati ripetuti in tre epoche successive, in considerazione del fatto che le eccezionali minime termiche verificatesi ai primi del febbraio 1956 facevano assumere alle prove stesse un interesse del tutto particolare, data la possibilità che esse offrivano di controllare con rigo-

TABELLA V. - **Cascola delle gemme e dei fiori su branche di pesco potate in epoche diverse dell'inverno 1954-55 a Firenze**

Cultivar	% cascola rilevata il 10-IV-1955 sulle branche potate il							
	A 16-XI-1954	B 15-XII-1954	C 15-I-1955	D 15-II-1955	E 15-III-1955	F 22-III-1955	G 30-III-1955	H 5-IV-1955
« Fior di maggio »	73,6	73,5	74,7	79,2	77,8	80,1	81,0	80,8
« Amsden »	54,1	53,4	55,7	58,2	61,6	65,4	63,7	68,4
« Admiral Dewey »	51,4	54,0	53,8	56,1	60,5	61,0	61,9	64,5
« Trionfo »	62,7	65,2	65,9	64,8	69,1	67,8	70,3	71,2
« Gialla di Firenze »	55,0	59,4	62,3	65,4	63,6	65,4	67,3	66,0
« Golden Jubilee »	49,4	50,1	48,8	52,9	56,5	59,8	63,1	64,7
« Eureka »	37,9	44,2	43,1	48,0	51,6	54,5	55,6	57,8
« Early Crawford »	44,1	43,8	44,0	45,4	49,7	49,8	52,1	51,4
« Carman »	52,3	50,1	51,7	52,9	51,8	52,1	56,4	58,1
« Waddel »	38,5	43,2	45,3	48,7	52,1	54,3	55,2	55,4
« Chilon »	41,7	44,0	46,8	51,5	54,6	55,9	54,5	56,3
« Superba »	52,3	52,9	52,8	55,6	58,3	59,3	62,1	61,1
« Valiant »	48,0	54,0	53,9	59,5	64,7	66,4	66,9	67,0
« Morettini 1-14 »	36,6	40,1	40,2	42,1	47,6	48,5	50,2	51,0
« Morettini 11-14 »	50,8	53,4	58,8	58,7	58,3	61,3	59,6	62,4
« Morettini 146 »	53,6	55,3	54,2	56,9	59,2	60,6	64,0	63,7
« South Haven »	61,9	61,1	64,4	66,7	67,7	69,1	72,2	73,6
« Morettini 1636 »	54,5	59,2	57,3	61,8	65,0	65,1	69,5	69,0
« Early Elberta »	42,8	41,5	46,9	47,3	50,2	51,4	51,1	53,7
« J. H. Hale »	63,2	61,2	65,1	68,6	72,0	70,5	75,0	74,1
« Salvay »	39,7	39,4	42,8	42,7	45,2	45,7	47,4	49,6
« Cotogna di Rosano »	46,2	45,1	47,2	48,8	51,6	50,8	55,3	58,2
« Cotogna massima »	58,4	58,9	61,6	62,0	66,7	67,1	69,4	70,5
« Vittorio Emanuele III »	62,9	62,4	68,5	67,1	71,8	71,9	73,7	73,3
« Madame Baltet »	51,8	53,3	53,2	54,8	65,6	64,5	67,9	67,9

TABELLA VI. - **Cascola delle gemme e dei fiori su branche (a) ed alberi (b) potati in epoche diverse degli inverni 1955-56 e 1956-57**

Cultivar	Rilievi eseguiti il	Località	% cascola A	B	C	D	E	F
Potatura eseguita il			19-XI-1955	13-XII-1955	13-I-1956	28-II-1956	17-III-1956	30-III-1956
(*a*) « Fior di maggio » .	28-II-56	Firenze	2,1	2,8	1,8	0,8	0,5	0,7
	31-III-56		58,4	57,9	57,7	57,6	59,3	59,4
	4-V-56		77,6	80,3	80,9	80,2	80,8	80,5
(*a*) « Gialla di Firenze »	28-II-56		0	0,7	0,5	0	0,2	0
	31-III-56		35,1	35,3	33,7	32,8	33,5	32,1
	4-V-56		92,3	95,3	96,5	96,0	97,0	96,5
(*a*) « Golden Jubilee » .	28-II-56		2,6	3,1	2,6	0	0	0
	31-III-56		16,1	15,5	18,0	17,2	16,2	17,6
	4-V-56		85,7	85,5	86,6	85,3	83,5	85,3
(*a*) « Eureka »	28-II-56		0	1,9	2,0	0,8	0	0
	31-III-56		36,8	37,2	36,9	36,5	35,8	37,7
	4-V-56		64,4	67,7	69,5	68,8	69,4	67,9
(*a*) « E. Crawford » .	28-II-56		0,9	1,8	1,3	0	0	0
	31-III-56		48,7	50,4	48,5	50,1	49,2	48,6
	4-V-56		88,0	88,1	90,3	91,1	91,3	92,2
(*a*) « Carman »	28-II-56		3	2,4	1,9	0,5	1,1	0,7
	31-III-56		33,1	32,6	32,3	31,5	32,5	34,5
	4-V-56		85,7	86,5	90,0	91,7	90,5	89,0
(*a*) « Chilon »	28-II-56		1,8	0	0	0	0	0
	31-III-56		49,7	52,7	51,2	50,9	49,8	50,1
	4-V-56		71,6	73,4	77,8	78,6	77,4	77,6
Potatura eseguita il			10-XI-1955	11-XII-1955	9-I-1956	28-II-1956	16-III-1956	7-IV-1956
(*b*) « Fior di maggio » .	25-II-56	Livorno	13,3	10,0	10,4	8,8	9,4	10,6
	4-IV-56		83,1	81,9	82,8	79,0	32,9	82,6
	12-V-56		88,3	89,9	89,4	89,5	89,3	91,4
(*b*) « Morettini 9-14 » .	25-II-56		3,4	2,5	3,0	0,7	0,8	0,6
	4-IV-56		65,3	62,5	63,8	62,6	65,1	65,3
	12-V-56		87,8	87,8	90,4	86,9	89,2	87,9

Potatura eseguita il			19-XI-1955	12-XII-1955	13-I-1956	28-II-1956	10-III-1956	30-III-1956
(*b*) « Morettini 11-14 »	28-II-56	Firenze	0	0	1,4	0	0	0
	28-III-56		34,7	35,6	34,9	35,6	34,7	34,2
	10-V-56		89,8	96,5	94,8	94,9	97,4	95,0
(*b*) « Morettini 146 » .	28-II-56		0	0	0	0	0	0
	28-III-56		38,3	37,9	39,4	38,4	35,5	39,1
	10-V-56		86,4	91,3	93,1	94,8	92,6	94,9
(*b*) « Morettini 1-14 » .	28-II-56		0	0	0	0	0	0
	28-III-56		48,0	45,4	50,1	40,2	43,8	43,8
	10-V-56		95,9	96,7	97,7	97,8	96,9	96,3
Potatura eseguita il			7-XI-1956	8-XII-1956	10-I-1957	7-II-1957	8-III-1957	20-III-1957
(*b*) « Fior di maggio » .	12-III-57	Livorno	59,7	49,6	73,7	58,3	71,0	74,6
	20-IV-57		67,7	69,3	74,3	74,2	81,4	82,0
(*b*) « Morettini 9-14 » .	12-III-57		7,2	2,9	9,9	11,4	12,8	11,7
	20-IV-57		19,7	20,1	29,6	37,7	31,6	31,1
Potatura eseguita il			3-XI-1956	8-XII-1956	4-I-1957	5-II-1957	6-III-1957	27-III-1957
(*b*) « Morettini 11-14 »	10-III-57	Firenze	12,4	9,4	11,3	6,6	30,5	31,0
	25-IV-57		55,6	52,8	39,5	45,9	49,3	56,4
(*b*) « Morettini 146 » .	10-III-57		18,4	13,0	22,2	19,2	22,7	21,8
	25-IV-57		52,9	46,5	56,6	46,9	48,5	73,9
(*b*) « Morettini 1-14 » .	10-III-57		10,9	8,6	9,8	13,6	27,1	26,4
	25-IV-57		35,3	31,1	39,3	33,3	54,1	70,3
Potatura eseguita il			7-XI-1956	11-XII-1956	5-I-1957	8-II-1957	14-III-1957	4-IV-1957
(*b*) « Mad.me Evreinoff »	14-III-57	Ravenna	41,1	56,3	53,1	42,2	41,3	43,1
	27-IV-57		48,7	59,5	63,5	55,0	49,3	67,3

roso metodo sperimentale i danni effettivi del gelo agli alberi potati in epoche diverse. Poichè nel 1955-56 le prove sono state impostate sul confronto di potature eseguite in 6 epoche successive, a cominciare dal novembre, quando si sono verificate le minime termiche suddette, ai primi di febbraio erano già stati potati tre gruppi di peschi e precisamente quelli delle tesi A, B e C, rispettivamente il 19 novembre, il 13 dicembre e il 13 gennaio. Gli alberi appartennti alle tre tesi D, E e F, invece, non erano stati ancora sottoposti ad alcuna operazione di potatura. Questo fatto ci permette di considerare i risultati complessivamente ottenuti dalle prove, riassumendoli come se queste fossero state condotte secondo due sole tesi: *a*) alberi potati prima del febbraio; *b*) alberi potati dopo il febbraio. I risultati scaturiti da un siffatto confronto sono già stati resi noti in una pubblicazione (Scaramuzzi, 1957) alla quale rimando senza dilungarmi in un particolareggiato esame del problema.

Conviene solo ricordare che, con i rilevamenti eseguiti alla fine di febbraio, talvolta si è constatata una cascola delle gemme a fiore leggermente più elevata sugli alberi che erano stati già potati. Pertanto, se le osservazioni fossero state limitate soltanto a tale epoca, avrebbe potuto forse trovare conferma l'opinione diffusa nei riguardi dei maggiori danni da freddo che subiscono i peschi già potati; invece, ulteriore osservazioni condotte a distanza di qualche mese hanno mostrato che le differenze suddette tendono a scomparire, probabilmente per il fatto che sugli alberi più gravemente danneggiati si ha una più elevata percentuale di allegagione dei fiori superstiti. Questa conclusione è stata raggiunta in base ad un esame complessivo di tutti i risultati delle osservazioni condotte nel 1955-56, sia a Firenze che a Livorno, mentre non sono state prese in considerazione e non sono state neppure riportate nella tabella VI le osservazioni condotte a Ravenna, giacchè nel pescheto in osservazione in questa provincia il danno è stato tale da poter essere praticamente considerato in tutti i casi come 100 % di gemme a fiore distrutte, sia sugli alberi potati che in quelli da potare. In realtà, qualcuna di queste gemme ha resistito, è riuscita a schiudere normalmente ed in qualche caso ad allegare e portare a maturazione il frutto; si tratta però di un numero molto esiguo di fiori, di gran lunga inferiore all'1 %.

Volendo esaminare e confrontare per le prove del 1955-56, così come si è fatto per quelle degli anni precedenti, i risultati ottenuti con le potature eseguite in ciascuna delle sei diverse epoche si raggiungono delle conclusioni piuttosto incerte; nel complesso, si rileva una leggera tendenza all'aumento della cascola in rapporto al ritardo della potatura; le differenze sono risultate molto spesso statisticamente significative.

Assai più evidenti sono invece, a questo riguardo, i risultati ottenuti con le ricerche condotte nell'anno successivo 1956-57 (tabella VI). Infatti, prove eseguite in quest'ultimo anno, anche se in qualche caso i risultati possono apparire incerti se presi singolarmente, nel complesso le prove condotte sia a Firenze che a Livorno ed a Ravenna manifestano un chiaro quandro dell'aumento che la cascola delle gemme subisce con il ritardo della potatura. La conclusione che si raggiunge è analoga a quella acquisita con i primi tre anni di sperimentazione; gli alberi manifestano, cioè, una chiara tendenza a reagire alla potatura con una cascola delle gemme tanto più elevata quanto più tardi la potatura stessa viene eseguita nel periodo di riposo delle piante.

Un particolare interesse assumono le osservazioni sulla cascola condotte a Firenze ed a Ravenna, per ciò che riguarda gli alberi appartenenti alle tesi F. ed F. Sia a Firenze che a Ravenna, infatti, con i rilievi della cascola eseguiti circa all'epoca della potatura della tesi E (10 marzo), non sono state riscontrate differenze significative fra i due gruppi di alberi suddetti. Viceversa, con le successive osservazioni, condotte alla fine di aprile, le differenze fra i due gruppi divengono sensibili e nettamente significative. Gli alberi dell'ultima tesi hanno manifestato una percentuale di cascola assai più elevata della media complessiva riscontrata per ciascuna cultivar. Tale considerevole aumento della cascola va probabilmente messo in relazione al fatto che gli alberi della tesi F sono stati potati, sia a Firenze che a Ravenna, quando era già stato superato il periodo della piena fioritura per ciascuna delle cultivar prese in considerazione (vedi fig. 10). Ciò richiama quanto già osservato per le prove condotte nel 1953-54, circa la maggiore entità della cascola nelle branche potate a fioritura ultimata.

Osservazioni sull'epoca di schiusura delle gemme

In tutti i cinque anni di sperimentazione le osservazioni condotte sull'epoca di schiusura delle gemme hanno messo in rilievo che gli alberi sottoposti a potatura nelle diverse epoche del periodo di riposo non dimostrano alcuna differenza nei riguardi dell'epoca in cui le gemme iniziano a schiudere. In tutti i casi, cioè, l'epoca di schiusura delle gemme del pesco non è risultata influenzata dall'epoca in cui era stata eseguita la precedente potatura invernale di produzione. Oltre all'inizio, anche la durata della fioritura è risultata sempre uguale negli alberi e nelle branche potate in epoche diverse. Sulla base di tali costanti risultati si può quindi concludere che, a questo riguardo, è indifferente potare in un'epoca

piuttosto che in un'altra del periodo di riposo dei peschi, non potendosi raggiungere per tale via l'intento di influenzare e particolarmente ritardare quanto più possibile la fioritura e la germogliazione.

Osservazioni sulla produttività degli alberi

I dati relativi alla produzione media degli alberi e delle branche di pesco, potate in epoche diverse, sono riassunti nelle tabelle VII, VIII e IX.

Le prime ricerche, condotte a Firenze nel 1952-53 (vedi tabella VII), hanno fornito dei risultati in base ai quali la produzione sembra essere

Tabella VII. **- Produzione media di alberi (a) o branche (b) di pesco potate in epoche diverse degli inverni 1952-53 e 1953-54 a Firenze**

Cultivar	Anno	Produzione media					
		A		B		C	
		N. dei frutti	Peso kg	N. dei frutti	Peso kg	N. dei frutti	Peso kg
Potatura eseguita il		13-I-1953		24-II-1953		20-III-1953	
(*a*) « Morettini 11-14 » .	1953	510	91,6	505	90,3	495	86,4
(*a*) « Morettini 146 » . .	»	625	111,7	557	96,8	561	98,6
(*a*) « Morettini 1-14 » .	»	471	83,2	449	80,7	447	78,4
Potatura eseguita il		22-I-1954		16-II-1954		30-III-1954	
(*a*) « Morettini 11-14 » .	1954	564	98,8	572	101,5	479	84,7
(*a*) « Morettini 146 » . .	»	617	109,5	628	113,2	568	100,4
(*a*) « Morettini 1-14 » . .	»	498	87,3	501	88,1	486	85,2
Potatura eseguita il		3-II-1954		26-II-1954		11-IV-1954	
(*b*) « Fior di maggio » . .	1954	210	21,3	197	19,7	168	16,4
(*b*) « Gialla di Firenze » .	»	247	33,2	255	35,3	195	27,4
(*b*) « Golden Jubilee » .	»	148	30,7	134	28,8	117	26,0
(*b*) « Eureka »	»	92	19,3	90	18,7	88	17,1
(*b*) « E. Crawford » . . .	»	220	35,6	227	35,8	194	31,7
(*b*) « Carman »	»	150	27,5	158	28,2	151	26,8
(*b*) « Chilon »	»	206	36,1	198	30,8	154	25,5
(*b*) « Morettini 11-14 » .	»	149	29,8	154	30,1	142	26,6
(*b*) « Morettini 146 » . .	»	189	34,4	168	30,9	123	22,2
(*b*) « Morettini 1-14 » . .	»	173	31,1	177	29,4	171	27,3

relativamente maggiore negli alberi potati per tempo rispetto a quelli potati più tardi. Tale conclusione vale in riferimento sia al numero che al peso medio complessivo dei frutti portati a maturazione da ciascun albero. Assai significativo, a questo riguardo, è apparso il confronto fra gli alberi delle tesi A e C, rispettivamente potati in gennaio ed in marzo, mentre meno chiaro appare il confronto tra gli alberi della tesi B e quelli delle tesi immediatamente precedente e seguente.

La replica delle medesime prove, condotte nell'anno successivo 1953-1954 (vedi tabella VII), portano a conclusioni sostanzialmente analoghe a quelle suddette: cioè la produzione degli alberi della tesi A è stata relativamente maggiore di quella degli alberi della tesi C. Anche in questo caso le conclusioni sono sostanzialmente analoghe esaminando la produzione come numero dei frutti oppure come peso complessivo del prodotto raccolto da ciascun albero.

In un certo senso più nette sono le differenze messe in evidenza con le prove basate sul confronto fra branche di uno stesso albero (tabella VII). Anche con queste, infatti, è stato riscontrato che gli alberi potati per primi (tesi A) hanno generalmente prodotto, sia come numero di frutti, sia come peso complessivo, più di quelli potati tardi (tesi C).

Anche le ricerche condotte nel 1954-55, su 25 cultivar diverse di pesco portano sostanzialmente a conclusioni analoghe a quelle finora descritte. L'ampio quadro dei risultati ottenuti porta infatti alla conclusione che la produzione degli alberi potati all'inizio dell'inverno è relativamente maggiore di quella degli alberi potati nella primavera. Così come si è già specificato a proposito dei precedenti rilievi sulla cascola delle gemme, anche per la produzione l'esame dei risultati appare statisticamente significativo se si confrontano i dati relativi agli alberi delle tesi estreme, ossia delle tesi A e H, mentre può non risultare significativo confrontando i dati relativi a due tesi consecutive (per esempio, la tesi A e B o le tesi B e C, ecc.). Ciò sta a dimostrare che la produttività decresce in misura proporzionale al ritardo con cui si esegue la potatura.

Anche da queste prove del 1954-55 è emerso che le conclusioni suddette sono valide sia per ciò che riguarda il numero medio di frutti, sia per il peso complessivo del prodotto di ciascun albero. La pezzatura media dei frutti, invece, risulta pressochè costante o, in certi casi, ha mostrato delle differenze poco significative.

Le più ampie ricerche condotte nel 1955-56, in tre ambienti diversi (vedi tabella IX), meritano un esame più particolareggiato per il fatto che, come si è esposto già in precedenza, nel febbraio 1956 il verificarsi delle minime termiche ha permesso di controllare, con rigorosa metodologia sperimentale, gli effetti di queste sugli alberi già potati e su quelli

TABELLA VIII. - **Produzione media di branche di pesco potate in epoche diverse dell'inverno 1954-55 a Firenze**

Cultivar	Produzione media delle branche potate il: A 16-XI-1954		B 15-XII-1954		C 15-I-1955		D 15-II-1955		E 15-III-1955		F 30-III-1955		G 30-III-1955		H 5-IV-1955	
	Frutti N.	Peso kg	Frutti N.	Peso kg	Frutti N.	Peso kg	Frutti N.	Peso kg	Frutti N.	Peso kg	Frutti N.	Peso kg	Frutti N.	Peso kg	Frutti N.	Peso kg
« Fior di maggio »	182	18,5	196	20,2	193	19,6	170	17,4	193	19,1	176	18,7	163	17,8	154	17,0
« Amsden »	197	26,1	186	28,0	190	25,8	211	26,7	179	23,6	194	25,7	176	24,5	188	24,9
« Admiral Dewey »	231	32,8	211	29,5	254	34,3	246	33,1	211	30,6	232	31,4	243	32,0	227	29,8
« Trionfo »	178	23,6	164	20,7	181	24,3	175	22,7	179	23,2	160	21,4	150	19,8	176	22,0
« Gialla di Firenze »	197	28,3	192	26,2	141	24,0	176	25,2	138	23,4	192	28,3	183	27,1	173	25,4
« Golden Jubilee »	153	31,6	150	29,6	145	30,3	132	28,2	141	29,3	130	27,9	136	28,5	148	30,5
« Eureka »	95	20,1	93	19,5	73	15,3	90	18,1	86	17,0	100	20,1	91	18,9	83	15,2
« Early Crawford »	171	27,4	181	28,4	196	30,2	177	26,9	168	25,1	171	26,9	176	26,8	189	28,1
« Carman »	153	28,6	135	22,6	135	25,5	130	24,2	151	26,8	145	26,1	147	26,4	150	26,4
« Waddel »	195	32,2	190	29,1	197	33,6	198	30,9	209	33,7	198	29,5	209	31,3	206	31,0
« Chilon »	167	26,6	162	24,3	141	22,6	164	27,8	161	28,6	158	25,6	167	26,3	145	24,1
« Superba »	193	31,2	207	31,7	216	33,4	179	27,7	208	32,7	193	30,6	188	29,1	202	31,0
« Valiant »	157	24,0	173	26,9	151	24,5	160	25,8	174	28,3	164	26,2	174	27,2	151	25,2
« Morettini 1-14 »	175	31,6	168	29,7	171	30,3	181	30,9	158	26,9	164	28,8	167	29,2	168	29,0
« Morettini 11-14 »	157	28,1	143	26,7	159	27,4	139	25,9	144	27,8	138	25,6	143	27,7	154	27,2
« Morettini 146 »	164	32,4	198	34,3	192	35,1	195	34,8	182	32,6	178	31,9	182	33,0	185	34,2
« South Haven »	197	30,1	220	32,1	264	31,5	176	27,5	203	30,0	194	29,1	199	30,1	188	29,7
« Morettini 1636 »	155	26,3	149	24,0	143	22,9	158	25,1	128	21,1	155	24,2	150	25,0	132	23,2
« Early Elberta »	121	21,1	121	18,2	140	24,8	151	25,4	132	21,5	127	22,2	107	19,3	117	20,7
« J. H. Hale »	126	34,0	133	35,2	113	29,2	124	31,4	108	28,3	122	30,4	126	31,4	128	32,5
« Salvay »	183	23,5	183	24,4	158	21,3	167	21,9	168	22,9	165	21,8	166	21,1	155	20,1
« Cotogna di Rosano »	165	27,3	174	27,1	162	24,7	205	30,3	187	29,0	178	27,2	178	28,1	184	29,2
« Cotogna massima »	164	20,5	161	19,8	149	19,4	146	18,3	177	21,1	155	18,5	164	20,2	155	19,4
« Vittorio Emanuele III »	131	23,0	132	22,6	124	20,7	118	19,1	128	22,6	143	24,7	147	21,0	136	22,5
« Madame Baltet »	110	17,8	114	17,6	127	19,2	123	18,7	106	15,6	109	16,8	106	16,3	130	18,6

TABELLA IX. - **Produzione media delle branche (a) e degli alberi (b) di pesco potati in epoche diverse degli inverni 1955-56 e 1956-57**

Cultivar	Località	Anno	Produzione media A Frutti n.	A Peso kg	B Frutti n.	B Peso kg	C Frutti n.	C Peso kg	D Frutti n.	D Peso kg	E Frutti n.	E Peso kg	F Frutti n.	F Peso kg
Potatura eseguita il			19-XI-1955		13-XII-1955		13-I-1956		28-II-1956		17-III-1956		30-III-1956	
(*a*) « Fior di maggio » . .	Firenze	1956	90	8,7	82	7,9	83	8,0	92	8,7	79	8,8	77	8,1
(*a*) « Gialla di Firenze » . .		»	50	5,1	51	4,6	47	5,8	65	6,3	43	4,2	51	5,4
(*a*) « Golden Jubilee » . . .		»	32	3,6	27	3,8	22	2,7	25	2,9	35	4,1	29	3,3
(*a*) « Eureka »		»	36	4,0	38	3,5	40	4,7	35	4,3	37	3,9	42	4,1
(*a*) « E. Crawford »		»	103	12,2	91	11,3	93	11,7	110	12,3	115	12,0	106	11,5
(*a*) « Carman »		»	68	7,4	53	6,6	70	6,9	67	7,1	48	5,8	59	6,7
(*a*) « Chilon »		»	85	9,2	90	9,9	79	8,5	66	8,0	88	10,3	80	8,6
Potatura eseguita il			10-XI-1955		11-XII-1955		9-I-1956		28-II-1956		16-III-1956		7-IV-1956	
(*b*) « Fior di maggio » . . .	Livorno	1956	201	15,8	214	16,7	232	18,6	183	15,0	217	18,4	189	15,6
(*b*) « Morettini 9-14 » . . .		»	443	91,8	446	92,6	430	98,7	548	111,7	466	96,1	454	92,9
Potatura eseguita il			19-XI-1955		12-XII-1955		13-I-1956		28-II-1956		10-III-1956		30-III-1956	
(*b*) « Morettini 11-14 » . .	Firenze	1956	87	10,9	83	9,7	84	9,9	86	10,0	81	9,1	78	8,4
(*b*) « Morettini 146 » . . .		»	102	12,2	96	11,1	81	9,4	93	10,8	87	10,0	87	9,4
(*b*) « Morettini 1-14 » . . .		»	87	11,1	83	8,9	85	9,1	88	9,9	95	10,5	93	10,4
Potatura eseguita il			7-XI-1956		8-XII-1956		0-I-1957		7-II-1957		8-III-1957		20-III-1957	
(*b*) « Fior di maggio » . . .	Livorno	1957	445	29,2	475	29,8	480	35,2	418	27,7	372	27,0	391	28,6
(*b*) « Morettini 9-14 » . . .		»	929	136,5	917	133,2	948	139,1	991	146,7	855	131,6	758	111,4
Potatura eseguita il			3-XI-1956		8-XII-1956		4-I-1957		5-II-1957		6-III-1957		27-III-1957	
(*b*) « Morettini 11-14 » . .	Firenze	1957	521	92,1	513	91,5	571	101,4	533	93,0	547	94,6	492	86,0
(*b*) « Morettini 146 » . . .		»	630	113,4	622	109,8	584	105,1	628	112,5	608	107,3	564	99,0
(*b*) « Morettini 1-14 » . . .		»	465	82,3	481	84,8	491	86,5	447	80,6	459	81,4	445	78,7

ancora integri. Non ho riportato i dati relativi alla produzione del pescheto in cui sono state condotte le prove a Ravenna, perchè, come si è già detto, in questo pescheto la produzione era da considerare praticamente nulla per tutte le tesi. Dalla tabella IX si può rilevare che, sia le prove condotte a Firenze, sia quelle condotte a Livorno, sembrano portare alla conclusione che gli alberi potati per tempo tendono a produrre, nel complesso, leggermente più di quelli potati tardi. Tuttavia, questa conclusione, che in tutte le prove precedenti era apparsa abbastanza chiara e statisticamente significativa, nel 1956 è apparsa incerta, incostante e poco o nulla significativa, specialmente in alcuni casi e soprattutto osservando isolatamente i risultati ottenuti per alcune cultivar. Questa considerazione indurrebbe a concludere che l'azione delle minime termiche del febbraio si è ripercossa sulla produttività, eliminando quelle differenze che si erano riscontrate nelle prove precedenti tra alberi potati per tempo o tardi. Questa tendenza ad un livellamento della produttività media degli alberi va messa in relazione con quanto già rilevato a proposito della cascola delle gemme. In definitiva, quindi, le nostre osservazioni condotte nel 1955-56 se non possono mettere in evidenza, come per le prove precedenti, una maggiore produttività degli alberi potati per tempo, rispetto a quelli potati più tardi, possono ugualmente consentire di concludere che, nonostante le minime termiche eccezionali verificatesi nel mese di febbraio, la produzione degli alberi già potati non è stata complessivamente inferiore a quella degli alberi potati più tardi. Naturalmente, come si è già precisato a proposito delle osservazioni relative alla cascola delle gemme, questa conclusione vale soltanto nel caso specifico delle indagini, cioè nel caso in cui vengano applicati criteri di potatura sempre identici a tutti gli alberi, anche a quelli potati dopo il verificarsi delle minime termiche, senza tener conto per questi ultimi del danno reale da essi subìto e del numero più o meno elevato di gemme da essi perduto. A questo riguardo, appare degno di considerazione il fatto che, come si può ben rilevare confrontando i risultati ottenuti nel 1956 e quelli ottenuti negli anni precedenti, a Firenze, la produttività media per albero di ciascuna cultivar è stata sostanzialmente inferiore a quella degli anni precedenti, in relazione col danno arrecato dalle minime termiche. Quasi certamente, però, il danno provocato da queste minime termiche avrebbe potuto essere ridotto in misura più o meno sostanziale se alla potatura degli alberi delle tesi D, E ed F fossero stati applicati criteri diversi ed adatti alla particolare contingenza.

I risultati delle prove condotte nel 1956-57 offrono una ulteriore conferma alle considerazioni fin qui esposte. Purtroppo, nella tabella IX ho potuto riportare solo i dati rilevati con le indagini condotte a Livorno

ed a Firenze, mentre non è stato possibile rilevare i dati relativi alla produzione degli alberi del pescheto preso in considerazione in provincia di Ravenna per motivi contingenti.

Confrontando la produttività media degli alberi potati in novembre e quelli potati nell'ultima decade di marzo, si rileva che la produttività dei primi è relativamente maggiore di quella dei secondi. Le pur lievi differenze sono significative ed a ciò ha indubbiamente contribuito il fatto che la potatura degli alberi della tesi F è stata eseguita quando, per tutte le cultivar considerate, la fioritura volgeva al termine. Le conclusioni sono analoghe, sia in rapporto al numero medio di frutti, sia al peso medio complessivo per albero. Incerto e spesso statisticamente non significativo appare invece il confronto fra gli alberi delle tesi intermedie, considerate due a due. Molto spesso le produzioni maggiori si sono avute da alberi appartenenti alle tesi intermedie; tuttavia, a questo riguardo le differenze sono incostanti e spesso contraddittorie, mentre rimane in generale sempre confermata la conclusione relativa alla progressiva leggera diminuzione della produttività degli alberi in rapporto al ritardo con cui viene eseguita la potatura dall'autunno alla primavera.

Osservazioni sulla vigoria degli alberi

Le osservazioni sulla vigoria degli alberi di pesco potati in epoche diverse dell'inverno 1952-53 sono riassunte nella tabella X. In questa si rileva che il 13 maggio la vigoria, espressa in base alla lunghezza dei germogli apicali dei rami di un anno, si presentava nel complesso relativamente maggiore sugli alberi potati in gennaio rispetto a quelli potati in febbraio e su questi ultimi maggiore che su quelli potati nel marzo. Tuttavia, le differenze tra le diverse tesi non sono apparse sempre costanti per le diverse cultivar ed anche nel loro complesso sono risultate poco o nulla significative. Le suddette differenze, inoltre, sono state completamente annullate nel corso della successiva vegetazione, tanto che i rilievi effettuati il 2 novembre successivo hanno messo in evidenza come la lunghezza dei germogli di un anno sui rami terminali di prolungamento, cioè dei medesimi germogli sui quali erano state effettuate le precedenti misurazioni, sia praticamente analoga su tutti gli alberi appartenenti alle tre tesi diverse.

Le indagini condotte nel 1953-54, sulle medesime cultivar dell'anno precedente, hanno messo in evidenza che il 26 maggio la vigoria dei germogli non manifestava differenze tra gli alberi delle tesi A e B, rispettivamente potati il 22 gennaio e il 16 febbraio 1954. Una notevole diffe-

Tabella X. - **Vigoria degli alberi (a) o delle branche (b) di pesco potate in epoche diverse degli inverni 1952-53 e 1953-54 a Firenze**

Cultivar	Rilievi eseguiti il	Lunghezza media dei germogli apicali (cm)		
		A	B	C
Potatura eseguita il		13-I-1953	24-II-1953	20-III-1953
(*a*) « Morettini 11-14 » . .	13-5-53	25,5	23,2	20,8
	2-11-53	118,7	113,4	117,4
(*a*) « Morettini 146 » . . .	13-5-53	18,3	21,3	18,1
	2-11-53	133,1	137,2	131,7
(*a*) « Morettini 1-14 » . . .	13-5-53	29,4	28,2	27,5
	2-11-53	147,2	145,6	148,0
Potatura eseguita il		22-I-1954	16-II-1954	30-III-1954
(*a*) « Morettini 11-14 » . .	26-5-54	43,9	36,4	24,3
	18-10-54	137,0	121,7	105,0
(*a*) « Morettini 146 » . . .	26-5-54	38,9	42,2	21,1
	18-10-54	156,0	142,5	114,1
(*a*) « Morettini 1-14 » . .	26-5-54	51,2	52,6	39,7
	18-10-54	165,1	174,5	148,8
Potatura eseguita il		3-II-1954	26-II-1954	11-IV-1954
(*b*) « Fior di maggio » . .	26-5-54	31,5	32,3	23,0
	18-10-54	104,4	95,7	40,7
(*b*) « Gialla di Firenze » .	26-5-54	71,4	63,4	37,9
	18-10-54	107,0	103,5	88,0
(*b*) « Golden Jubilee » . . .	26-5-54	35,5	33,0	29,7
	18-10-54	86,4	81,4	50,3
(*b*) « Eureka »	26-5-54	24,2	21,8	12,4
	18-10-54	97,1	90,7	75,7
(*b*) « E. Crawford »	26-5-54	46,7	36,0	24,6
	18-10-54	109,2	105,1	90,7
(*b*) « Carman »	26-5-54	51,2	50,8	41,3
	18-10-54	115,2	111,5	91,0
(*b*) « Chilon »	26-5-54	37,8	34,9	32,2
	18-10-54	84,1	85,4	58,7
(*b*) « Morettini 11-14 » . .	26-5-54	50,8	47,8	25,0
	18-10-54	145,3	138,0	104,5
(*b*) « Morettini 146 » . . .	26-5-54	45,6	43,2	21,6
	18-10-54	105,8	108,8	64,5
(*b*) « Morettini 1-14 » . . .	26-5-54	53,6	55,1	21,2
	18-10-54	128,5	120,0	95,5

renza, invece, è stata rilevata tra le due tesi suddette e quella C, ossia tra gli alberi potati in gennaio-febbraio e quelli potati alla fine di marzo. Le differenze sono risultate, in questo caso, assai significative. Anche le successive misurazioni, effettuate al termine del periodo vegetativo, hanno messo in evidenza che i suddetti germogli terminali, sui quali erano state effettuate le misurazioni precedenti, avevano avuto, nel complesso, uno sviluppo pressochè uguale sugli alberi appartenenti alle tesi A e B, mentre avevano avuto uno sviluppo notevolmente inferiore sugli alberi appartenenti alla tesi C. Anche in quest'ultimo caso, le differenze sono apparse statisticamente significative.

Le altre prove del 1953-54, basate sul confronto tra potature eseguite su branche di uno stesso albero, hanno portato a conclusioni sostanzialmente analoghe a quelle precedenti. Nel caso delle prove sulle branche, le differenze sono state assai più evidenti e significative. Infatti, già con i rilievi effettuati il 26 maggio, mentre la vigoria degli alberi appartenenti alle tesi A e B non manifestava pratiche differenze, quella degli alberi appartenenti alla tesi C si presentava notevolmente inferiore. Sensibili e significative differenze sono state rilevate anche con le misurazioni effettuate nel successivo ottobre.

Da un esame complessivo dei risultati ottenuti con le prove condotte nel 1952-53 e nel 1953-54 si rileva quindi che gli alberi appartenenti alla tesi C hanno avuto generalmente una vigoria alquanto inferiore a quella degli alberi appartenenti alle tesi A e B. Le differenze sono state poco o nulla significative per le prove del 1952-53, mentre sono state più significative per quelle condotte nel 1953-54. Anche per queste ultime sono state più significative le prove condotte in base a potature eseguite su branche, rispetto alle prove condotte su interi alberi. Ebbene, se si esaminano i grafici dell'epoca di fioritura delle varie cultivar in ciascuno dei due anni, si può rilevare come, mentre nel 1952-53 gli alberi della tesi C erano stati potati prima dell'inizio della fioritura, nel 1953-54 essi erano stati potati alla piena fioritura, per le prove condotte su interi alberi, ed al termine completo della fioritura per quelle condotte sulle branche. Da questa osservazione sembra possibile concludere che la riduzione della vigoria raggiunge valori notevoli, quali quelli riscontrati per le prove sulle branche nel 1953-54, in relazione all'epoca in cui la potatura stessa viene eseguita, rispetto alle fasi fenologiche degli alberi; in particolare, la maggiore riduzione della vigoria risulta proporzionale al ritardo con cui la potatura viene eseguita dopo l'inizio della fioritura.

Le indagini condotte nell'inverno 1954-55 (tabella XI) hanno portato a conclusioni sostanzialmente analoghe alle precedenti. Le osservazioni condotte il 24 maggio 1955 hanno messo in evidenza che, nel complesso,

TABELLA XI. - **Vigoria delle branche di pesco pot**

Cultivar	Rilievi eseguiti il	Lungh	
		A 16-XI-1954	B 15-XII-195
« Fior di maggio »	24-V-1955	27,8	27,4
	15-X-1955	98,5	94,2
« Amsden »	24-V-1955	37,9	35,4
	15-X-1955	87,8	86,1
« Admiral Dewey »	24-V-1955	41,0	40,1
	15-X-1955	115,2	120,7
« Trionfo »	24-V-1955	28,6	29,0
	15-X-1955	94,8	90,6
« Gialla di Firenze »	24-V-1955	55,7	53,6
	15-X-1955	115,4	103,0
« Golden Jubilee »	24-V-1955	36,6	37,5
	15-X-1955	97,1	99,3
« Eureka »	24-V-1955	24,8	26,5
	15-X-1955	103,0	111,4
« Early Crawford »	24-V-1955	40,9	41,7
	15-X-1955	116,9	109,8
« Carman »	24-V-1955	48,4	47,2
	15-X-1955	121,6	130,7
« Waddel »	24-V-1955	33,8	33,4
	15-X-1955	81,5	93,9
« Chilon »	24-V-1955	36,9	34,3
	15-X-1955	96,1	88,4
« Superba »	24-V-1955	41,3	43,6
	15-X-1955	137,0	154,8
« Valiant »	24-V-1955	36,9	36,7
	15-X-1955	85,7	87,2
« Morettini 1-14 »	24-V-1955	48,8	50,9
	15-X-1955	133,4	120,5
« Morettini 11-14 »	24-V-1955	39,6	39,8
	15-X-1955	152,3	147,6
« Morettini 146 »	24-V-1955	38,0	39,5
	15-X-1955	112,6	111,4
« South Haven »	24-V-1955	44,4	44,5
	15-X-1955	106,5	118,3
« Morettini 1636 »	24-V-1955	54,2	52,9
	15-X-1955	118,1	106,2
« Early Elberta »	24-V-1955	37,1	35,0
	15-X-1955	88,5	92,4
« J. H. Hale »	24-V-1955	30,7	33,6
	15-X-1955	77,6	81,1
« Salvay »	24-V-1955	35,6	35,2
	15-X-1955	94,5	87,3
« Cotogna di Rosano »	24-V-1955	29,2	30,3
	15-X-1955	99,6	101,6
« Cotogna massima »	24-V-1955	31,4	28,2
	15-X-1955	86,7	104,1
« Vittorio Emanuele III »	24-V-1955	35,7	33,6
	15-X-1955	104,1	90,8
« Madame Baltet »	24-V-1955	38,1	39,8
	15-X-1955	118,4	107,2

epoche diverse dell'inverno 1954-55 a Firenze

dia (cm) dei germogli apicali sulle branche potate il:

C 15-I-1955	D 15-II-1955	E 15-III-1955	F 22-III-1955	G 30-III-1955	H 5-IV-1955
24,3	26,2	24,5	24,7	22,8	18,0
90,5	91,6	89,2	97,4	86,3	75,4
32,2	33,1	33,1	34,7	30,1	25,9
94,4	82,3	100,5	88,1	80,5	71,6
41,3	39,1	37,8	37,7	35,0	32,3
127,9	111,3	132,0	112,1	108,2	103,7
28,9	26,2	25,9	23,6	22,2	19,5
89,4	92,7	95,9	92,9	87,0	82,9
48,8	49,3	50,2	45,0	41,4	34,4
124,1	121,3	114,4	118,0	100,1	91,8
30,4	31,1	31,2	30,1	27,3	22,6
101,2	97,8	117,1	99,2	94,6	86,1
24,1	19,3	20,4	20,2	18,8	14,7
106,7	115,6	104,5	98,3	99,7	85,7
38,6	34,2	36,5	33,1	30,5	25,6
131,0	110,5	112,4	118,5	108,1	90,3
45,3	40,6	41,5	39,0	35,7	27,9
122,3	108,4	140,1	124,7	115,3	88,2
30,7	33,4	29,9	28,8	23,0	20,1
88,2	97,2	95,5	80,8	78,1	69,1
32,5	36,0	34,4	35,2	32,5	27,3
108,3	89,7	113,6	93,9	85,4	85,6
41,2	38,0	34,8	33,3	24,0	20,5
166,7	133,8	121,7	118,0	99,1	76,6
37,1	35,1	35,7	31,4	27,9	21,6
82,8	84,7	100,9	88,0	80,2	82,4
46,5	44,2	41,5	38,4	32,7	28,0
115,7	130,2	129,3	132,5	113,5	97,3
37,7	35,6	34,5	36,3	33,8	19,9
138,9	119,1	125,4	130,1	104,1	88,2
36,1	39,9	38,2	34,1	32,4	18,4
132,0	108,9	126,7	111,0	107,8	92,3
45,3	40,1	39,2	40,3	37,5	23,2
104,0	123,8	131,6	110,9	101,7	90,4
52,8	49,5	51,7	47,5	40,6	31,4
127,2	95,8	130,7	123,2	99,4	104,1
36,1	38,2	35,7	32,2	28,7	22,3
102,2	103,1	94,5	87,3	80,5	71,6
31,4	29,4	28,1	26,5	21,6	14,8
73,3	85,4	80,1	75,3	69,3	66,4
30,3	31,5	32,5	30,3	26,1	21,9
102,1	89,2	95,6	93,5	91,2	80,5
32,8	28,0	24,9	26,2	19,7	13,6
103,5	108,9	97,4	99,2	92,9	78,6
30,3	26,1	31,3	29,4	25,1	19,5
99,6	85,5	91,4	80,3	80,8	72,3
33,9	35,4	32,2	30,2	27,0	21,8
118,6	111,0	113,3	110,5	93,0	77,7
40,5	34,0	39,2	35,1	30,4	23,6
124,7	102,6	128,4	118,2	103,1	85,6

TABELLA XII. - **Vigoria degli alberi (b) o delle branche (a) di pes**

Cultivar	Località	Rilievi eseguiti il	Lunghe: A
	Potatura eseguita il		19-XI-1955
(*a*) « Fior di maggio »	Firenze	3-V-1956	5,7
		21-X-1956	85,7
(*a*) « Gialla di Firenze »		3-V-1956	10,4
		21-X-1956	98,3
(*a*) « Golden Jubilee »		3-V-1956	7,2
		21-X-1956	82,4
(*a*) « Eureka »		3-V-1956	5,8
		21-X-1956	81,3
(*a*) « E. Crawford »		3-V-1956	11,2
		21-X-1956	89,2
(*a*) « Carman »		3-V-1956	8,3
		21-X-1956	92,6
(*a*) « Chilon »		3-V-1956	8,4
		21-X-1956	78,8
	Potatura eseguita il		10-XI-1955
(*b*) « Fior di maggio »	Livorno	6-V-1956	14,8
(*b*) « Morettini 9-14 »		6-V-1956	11,6
	Potatura eseguita il		19-XI-195
(*b*) « Morettini 11-14 »	Firenze	3-V-1956	9,4
		21-X-1956	130,4
(*b*) « Morettini 146 »		3-V-1956	5,5
		21-X-1556	127,2
(*b*) « Morettini 1-14 »		3-V-1956	10,1
		21-X-1956	146,5
	Potatura eseguita il		9-XI-1955
(*b*) « Madame Evreinoff »	Ravenna	8-V-1956	11,8
	Potatura eseguita il		7-XI-1956
(*b*) « Fior di maggio »	Livorno	12-V-1957	20,6
(*b*) « Morettini 9-14 »		12-V-1957	27,3
	Potatura eseguita il		3-XI-195
(*b*) « Morettini 11-14 »	Firenze	5-V-1957	11,1
		16-X-1957	142,2
(*b*) « Morettini 146 »		5-V-1957	8,7
		16-X-1957	118,7
(*b*) « Morettini 1-14 »		5-V-1957	13,1
		16-X-1957	151,0
	Potatura eseguita il		7-XI-195
(*b*) « Madame Evreinoff »	Ravenna	10-V-1957	21,2

FIG. 1

FIG. 2

FIG. 1. – Peschi della cv. « Morettini 11–14 » di sei anni dall'innesto, potati in epoche diverse del periodo di riposo invernale in base al primo dei metodi di indagine adottati.

FIG. 2. – Pesco della cv « Gialla di Firenze » di sei anni dall'innesto. La chioma è stata suddivisa in tre settori (corrispondenti alle tre branche principali della forma a vaso adottata nell'allevamento), ciascuno dei quali è stato potato in un'epoca diversa del periodo di riposo invernale, in base al secondo metodo d'indagine adottato.

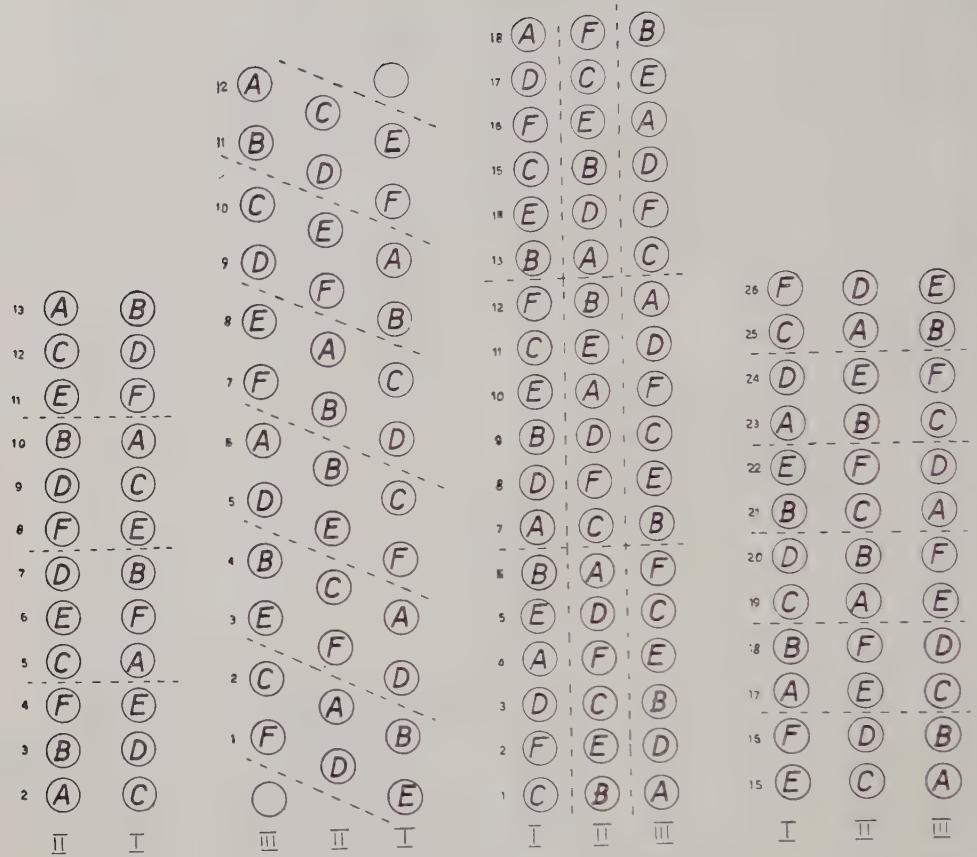


FIG. 3. – Rappresentazione schematica della suddivisione in blocchi (delimitati dalle linee tratteggiate) e della distribuzione delle tesi (sei epoche diverse di potatura) nei pescheti in cui sono state condotte le indagini. Da sinistra: appezzamento di « Fior di Maggio » a Livorno; di « Morettini 9–14 » a Livorno; di « Morettini 11–14 (fila III), « Morettini 146 » (fila II) e « Morettini O–14 » (fila I) a Firenze; di « Madame Evreinoff » a Ravenna. Ogni cerchio indica un albero e la lettera inscritta indica l'epoca in cui questo è stato potato.

tate in epoche diverse degli inverni 1955-56 e 1956-57

lia dei germogli apicali (cm)

B	C	D	E	F
3-XII-1955	13-I-1956	28-II-1956	17-III-1956	30-III-1956
5,5	6,8	7,1	6,8	5,7
92,4	91,3	84,5	87,5	91,8
8,2	8,5	9,0	8,5	9,1
82,5	86,8	89,3	89,6	85,4
6,8	8,3	7,2	6,1	6,6
84,5	88,7	82,6	83,3	81,1
6,3	5,7	5,5	5,6	5,0
80,2	85,4	79,8	82,1	84,1
11,5	9,2	10,1	9,4	8,8
85,2	93,5	91,0	92,4	92,1
7,9	8,7	8,1	6,8	7,0
91,7	92,4	95,4	88,0	86,5
7,7	8,2	8,4	7,6	7,1
75,1	80,3	81,3	82,5	82,2
1-XII-1955	9-I-1956	28-II-1956	16-III-1956	7-IV-1956
14,5	15,1	16,1	15,4	9,1
12,1	11,7	12,5	11,2	7,4
2-XII-1955	13-I-1956	28-II-1956	10-III-1956	30-III-1956
11,7	10,5	8,8	6,8	7,1
137,2	128,1	135,6	141,0	131,4
5,6	6,1	6,3	4,5	4,3
111,3	144,5	133,2	119,6	136,7
8,4	9,7	10,9	10,0	7,6
153,8	139,1	135,8	144,2	147,9
3-XII-1955	10-I-1956	8-III-1956	8-III-1956	6-IV-1956
10,8	10,1	9,4	9,6	8,8
3-XII-1956	10-I-1957	7-II-1957	8-III-1957	20-III-1957
22,4	19,1	20,1	18,5	17,2
25,8	26,6	25,1	23,9	23,0
3-XII-1956	4-I-1957	5-II-1957	6-III-1957	27-III-1957
9,4	11,5	10,3	8,8	5,5
147,3	129,6	133,8	147,1	121,4
8,6	9,8	7,8	8,2	4,7
125,5	112,6	132,0	129,6	107,5
14,0	12,9	13,4	11,6	7,3
147,3	160,1	156,2	139,8	142,2
1-XII-1956	5-I-1957	8-II-1957	14-III-1957	4-IV-1957
23,0	18,7	18,5	16,5	13,8

per tutte le 25 cultivar prese in considerazione, la vigoria delle branche potate in autunno appariva maggiore di quella delle branche potate in primavera. Assai significativo appare a questo riguardo il confronto fra le branche appartenenti alle tesi A ed H, nonchè il confronto fra una di queste due ed una tesi intermedia, quale la D oppure la F. Particolarmente grave, infatti, appare la riduzione della vigoria nelle branche della tesi H le quali, per la maggior parte delle cultivar, erano state potate quando avevano già superato la piena fioritura. Confrontando la tabella XI con la fig. 1 si rileva che, per le diverse cultivar, la vigoria è stata tanto più ridotta quanto più avanzato era lo stadio di fioritura al momento in cui è stata eseguita la potatura della tesi H. Le differenze suddette, riscontrate il 24 maggio, sono state rilevate anche il successivo ottobre, sia pure in misura assai meno evidente.

Sostanzialmente analoghi possono ritenersi anche i risultati delle indagini condotte nel 1955-56 a Firenze (tabella XII). Sia con le prove basate sul confronto fra branche che con quelle basate sul confronto fra alberi potati in epoche diverse, le osservazioni fatte ai primi di maggio hanno messo sempre in evidenza che le branche degli alberi della tesi A manifestavano una vigoria relativamente maggiore di quella delle branche o degli alberi appartenenti alla tesi F. Le differenze sono state meno marcate rispetto all'anno precedente e questo fatto sembra potersi mettere in relazione con la constatazione che la potatura della tesi F, nel 1956, era stata eseguita appena all'inizio della fioritura. I rilievi condotti nel successivo ottobre hanno invece messo in evidenza come le differenze rilevate precedentemente possano essere superate nel corso della vegetazione estiva; in autunno, infatti, i rami terminali hanno manifestato una vigoria analoga, o senza differenze di rilievo, per tutte le tesi poste a confronto. A Livorno ed a Ravenna le osservazioni sulla vigoria sono state effettuate solo in maggio ed in entrambi i casi hanno messo in evidenza una proporzionale diminuzione di vigore negli alberi potati più tardi. Statisticamente significativa appare la differenza fra gli alberi delle tesi A ed F; essa è particolarmente evidente nelle prove condotte a Livorno mentre è meno netta nelle prove condotte a Ravenna. Ciò è da mettere in relazione col fatto che gli alberi della tesi F a Livorno sono stati potati circa tre giorni dopo l'inizio della fioritura mentre a Ravenna sono stati potati quando avevano cominciato a schiudere solo i primi fiori.

Conclusioni analoghe sono state raggiunte con le prove condotte negli anni 1956-57 (tabella XII). A Firenze, gli alberi della tesi F, così come quelli della tesi E, hanno dimostrato una vigoria inferiore a quella degli alberi della tesi A e della tesi B. Particolarmente grave è stata la riduzione di vigoria degli alberi appartenenti alla tesi F, i quali erano stati potati

dopo la piena fioritura. I rilievi eseguiti il 16 ottobre del 1957 hanno nuovamente messo in evidenza che, nel corso della vegetazione estiva, gran parte delle differenze rilevate con le precedenti osservazioni del 5 maggio erano state annullate per gli alberi appartenenti alle prime cinque tesi, mentre erano rimaste ben evidenti e significative per gli alberi appartenenti alla tesi F. Anche a Livorno ed a Ravenna le osservazioni hanno portato a conclusioni analoghe a quelle precedentemente raggiunte. Particolarmente sensibile la riduzione del vigore dei germogli negli alberi appartenenti alla tesi F a Ravenna, ove questi ultimi erano stati potati alla piena fioritura.

Discussione dei risultati

1) Emissione di sostanze gommose

I risultati delle osservazioni in merito all'emissione di sostanze gommose forniscono un quadro assai vario e complesso del fenomeno. Essi permettono di raggiungere considerazioni generiche, senza peraltro fornire elementi sufficienti per stabilire con maggiore esattezza la natura e le cause del fenomeno stesso.

L'emissione di sostanze gommose, come reazione della pianta alla potatura, è stata rilevata in tutti i pescheti sperimentali, con entità variabile da caso a caso.

La prima constatazione che emerge dall'esame dei risultati ottenuti è che le emissioni di gomma rappresentano un fenomeno fortemente influenzato dall'epoca in cui si esegue la potatura. Spesso è bastato l'anticipo o il ritardo di solo alcune settimane nell'eseguire questa operazione per avere risultati completamente opposti.

L'emissione delle gomme non è apparsa però legata soltanto all'epoca della potatura, ma anche all'ambiente in cui sono state eseguite le prove. Così, per esempio, anche per un medesimo pescheto, in alcuni casi le maggiori gommosi sono state riscontrate un anno sugli alberi potati in una determinata epoca, un altro anno su alberi potati in epoca diversa.

Per quanto riguarda il diverso grado di suscettibilità alla gommosi presentata da ciascuna delle cultivar prese in esame, si può dire che le osservazioni, nel loro complesso, non sono apparse molto significative. Tuttavia, il confronto fra i risultati ottenuti per alcune cultivar in 5 anni consecutivi di prove ci mostrano delle differenze costanti fra loro e lasciano pensare alla possibilità che esista realmente una diversa suscettibilità alla gommosi da parte di ciascuna di esse. Si tratterebbe comunque

di differenze assai lievi che verrebbero completamente coperte dall'influenza preponderante che l'ambiente e l'epoca della potatura possono esercitare sugli alberi. D'altra parte, assai difficile appare l'esame e la valutazione delle differenze fra le singole cultivar se si tiene conto che, persino tra alberi di un medesimo appezzamento e di una medesima cultivar, anche se potati in un medesimo giorno, possono riscontrarsi delle differenze non trascurabili che incidono negativamente sulla significatività statistica delle prove.

I risultati delle osservazioni condotte, pur non consentendo interpretazioni più esatte del fenomeno, lasciano tuttavia intravedere la natura complessa di questo, legata probabilmente a più fattori, sia intrinseci alla pianta potata (particolari condizioni fisiologiche al momento della potatura), che ambientali (particolari condizioni microclimatiche al momento della potatura o nei giorni che la precedono o la seguono).

Per ciò che riguarda i fini specifici dell'indagine, cioè i rapporti fra emissione di sostanze gommose ed epoca di potatura, in senso assoluto non è esatto affermare che gli alberi potati a fine inverno o primavera non emettano gomma, giacchè in alcuni casi si è osservato il contrario. Nè si può, d'altra parte, affermare che gli alberi potati in autunno siano sempre colpiti da gommosi, giacchè molto spesso ciò non si è affatto verificato. Si è però effettivamente constatato che, in generale, gli alberi potati in autunno sono colpiti da gommosi con maggior frequenza di quelli potati in primavera. In questi termini, quindi, va intesa e confermata l'opportunità di ritardare quanto più possibile la potatura, senza escludere cioè la possibilità di avere reazioni gommose da alberi potati in primavera, oppure nessuna reazione da quelli potati in autunno.

2) Cascola delle gemme e dei fiori

I risultati dei cinque anni di sperimentazione hanno messo in evidenza come la cascola delle gemme e dei fiori tenda progressivamente ad aumentare quanto più la potatura viene ritardata nel periodo di riposo degli alberi e cioè dalla caduta delle foglie alla ripresa vegetativa primaverile. Particolarmente elevata è apparsa, inoltre, la cascola nelle piante potate dopo la piena fioritura.

Il progressivo aumento della cascola sarebbe in apparente contrasto con l'opinione diffusa fra i tecnici, secondo cui il freddo invernale, specialmente in casi di eccezionale rigore, provocherebbe una più elevata perdita di gemme negli alberi già potati. Particolarmente significative, a

questo riguardo, sono le indagini condotte nel 1956 e basate sul confronto fra alberi potati prima e dopo le eccezionali minime termiche di quel febbraio. La conclusione raggiunta con tale confronto è che, nei pescheti considerati, a parità di qualsiasi altra condizione, gli alberi potati prima delle eccezionali minime termiche del febbraio 1956 non hanno praticamente subìto danni maggiori di quelli potati più tardi.

Naturalmente, come si è già precisato, le suddette conclusioni valgono soltanto a parità di qualsiasi altra condizione e quindi solo nel caso che vengano applicati criteri di potatura sempre identici a tutti gli alberi, anche a quelli potati dopo il verificarsi delle minime termiche. In pratica, però, quando durante l'inverno gli alberi subiscono danni da qualsiasi avversità, il frutticoltore che non ha ancora potato applica criteri di potatura particolari, atti ad attenuare quanto più possibile il danno subìto. In questo senso, quindi, può essere intesa e ugualmente condivisa la conclusione pratica di quanti considerano più gravi i danni che eccezionali minime termiche invernali ed altre avversità possono provocare agli alberi già potati rispetto a quelli ancora da potare.

3) Epoca di schiusura delle gemme

Esaminando globalmente la chioma di alberi o di branche potate a diverse epoche, al momento della schiusura dei fiori si può ricevere l'impressione che i controlli non potati abbiano una fioritura anticipata, oltre che più abbondante. Tale impressione, però, è determinata dal fatto che, con la potatura, si è asportato un largo numero di fiori i quali, nel controllo, sono invece tutti ancora presenti. Il confronto, peraltro, va eseguito esaminando solo quelli che sarebbero ugualmente rimasti dopo una normale potatura.

I risultati ottenuti mediante un tale confronto hanno portato alla conclusione che l'epoca di schiusura delle gemme del pesco risulta indipendente da quella in cui si esegue la precedente potatura invernale di produzione. Ciò sembra essere in contrasto con quanto è stato osservato da altri autori per altre specie (Ravaz, 1918; Bioletti, 1913; Loomis, 1940; ecc.). Probabilmente, la suddetta conclusione non è generalizzabile a tutte le specie arboree; tuttavia, per il pesco è possibile affermare che mediante l'epoca della potatura invernale noi non siamo in grado di influenzare e in particolar modo di ritardare quanto più possibile l'epoca di schiusura delle gemme in primavera.

4) Produttività degli alberi

Con una progressività sostanzialmente analoga a quella riscontrata per la cascola delle gemme, si è rilevato che la produttività media degli alberi tende a diminuire in misura pressochè proporzionale al ritardo con cui viene applicata la potatura dall'autunno alla primavera. Assai significativo appare, a questo riguardo, il confronto fra gli alberi potati all'inizio dell'autunno e quelli potati al termine del periodo di riposo delle piante.

Naturalmente, le conclusioni suddette possono valere solo nel caso di annate normali. È chiaro che eccezionali avversità, quali ad esempio quelle verificatesi nel 1956 con le minime termiche del febbraio, possono alterare il quadro dei risultati dal quale sono state tratte le conclusioni stesse. Si è tuttavia rilevato che l'interferenza di queste eccezionali avversità, tendente a ridurre il numero delle gemme, può non avere pratica importanza ai fini della produzione media degli alberi, fino a quando la cascola delle gemme stesse non raggiunga valori prossimi al 100 %. A questo riguardo, osservazioni condotte da Chandler (in Gardner, Bradford e Hooker, 1952) avevano già messo in evidenza come in peschi sui quali il freddo invernale aveva distrutto l'81,9 % delle gemme a fiore, si era ugualmente avuta una produzione normale. Analoghe conclusioni sono già state formulate a questo riguardo anche da Morettini (1954-56), in base alle osservazioni sui danni arrecati al pesco dalle minime termiche invernali nel Vogherese.

La minore produzione media riscontrata in tutte le prove del 1956, rispetto ai risultati ottenuti per le medesime cultivar negli anni precedenti, testimonia quindi la gravità dei danni provocati dalle minime termiche eccezionali di quel febbraio. Tuttavia, la suddetta minore produzione media non è risultata più grave negli alberi che, al verificarsi delle minime termiche, erano già stati potati. I risultati delle osservazioni, infatti, hanno messo in evidenza che, nel complesso, la produttività dei peschi potati per tempo è stata relativamente maggiore di quella degli alberi potati più tardi. Tale differenza è risultata di lieve entità e statisticamente non significativa; tuttavia, questo fatto ci permette di concludere che il danno arrecato dalle minime termiche non è più grave sugli alberi potati per tempo. Si deve tenere conto, a questo riguardo, così come si è detto per la cascola delle gemme, che nel corso delle prove i criteri adottati sono stati sempre identici in tutti i casi e quindi, contrariamente a quanto si attua in pratica, anche l'intensità della potatura è stata identica sia per gli alberi potati prima, come per gli alberi potati dopo le minime termiche.

5) Vigoria degli alberi

Il complesso delle osservazioni condotte nel quinquennio di sperimentazione hanno permesso di rilevare un certo rapporto di interdipendenza fra vigoria degli alberi ed epoca in cui questi sono stati potati durante il precedente periodo di riposo invernale.

Come si è già visto in precedenza, l'epoca di schiusura delle gemme è in tutti i casi analoga per i peschi potati in epoche diverse. A parità di epoca di schiusura delle gemme, però, i germogli emessi dagli alberi potati in novembre-dicembre manifestano molto spesso una vigoria inizialmente maggiore di quella dei peschi potati più tardi e particolarmente di quelli potati in primavera, in prossimità della schiusura delle gemme stesse. A questo riguardo, le differenze sono di entità non rilevante, ma in qualche caso statisticamente significative. In genere, queste differenze iniziali vengono superate nel corso della successiva vegetazione estiva, tanto che i rilievi eseguiti al termine della vegetazione stessa, nel mese di ottobre, mostrano quasi sempre una vigoria degli alberi potati in novembre sostanzialmente analoga a quella degli alberi potati nel successivo marzo, prima della fioritura.

Inverso, però, è il caso di peschi potati dopo l'inizio della fioritura; in questi casi, infatti, le differenze iniziali di vigoria si mantengono anche al termine della vegetazione. Questa conclusione è di particolare interesse pratico poichè, in base alle osservazioni compiute, si è potuto individuare, con sufficiente esattezza, nell'inizio della fioritura l'ultimo periodo utile per potere eseguire la potatura senza alcun pratico danno per la successiva vegetazione. Gli alberi potati, invece, dopo la piena fioritura subiscono una notevole riduzione della vigoria, tale da provocare durevoli conseguenze sul loro sviluppo.

Questi risultati, che confermano quanto era già noto in generale sull'indebolimento esercitato nelle piante arboree da una potatura eseguita a vegetazione già iniziata, confermano anche alcuni analoghi risultati recentemente ottenuti per il pesco nel Maryland (Havis, l. c.). La conclusione pratica che si trae da tali osservazioni è che l'ultimo periodo per poter eseguire la potatura del pesco deve essere considerato in pratica quello corrispondente all'inizio della fioritura.

Circa le cause che sono alla base del fenomeno e che regolano la vigoria degli alberi potati dopo l'inizio della vegetazione sono state già emesse alcune ipotesi. In generale, tali cause vengono attribuite a fattori nutrizionali. Si considera cioè che, potando quando l'afflusso di linfa verso le gemme è già iniziato o, peggio, quando è già iniziata la fioritura e lo

sviluppo dei germogli, si asporta del materiale che altrimenti sarebbe andato tutto a nutrire le gemme sottostanti al taglio di potatura e che avrebbe potuto favorire un più vigoroso accrescimento dei germogli emessi da tali gemme. Allo scopo di approfondire quest'interpretazione, da alcuni anni ho intrapreso un'indagine sui risultati della quale riferisco in altra sede (Scaramuzzi, 1958). Qui mi limito solo ad accennare che la vigoria iniziale dei germogli sembra probabilmente regolata da numerosi fattori, non soltanto d'ordine nutrizionale, ma anche di natura più complessa, esplicantisi con un meccanismo d'induzione che può essere esercitato sulle gemme anche nel corso del periodo di apparente riposo invernale degli alberi.

Conclusioni

I risultati del quinquennio di indagini sull'epoca più opportuna per la potatura invernale di produzione del pesco possono essere così molto brevemente riassunti:

1) Gli alberi potati in autunno od all'inizio dell'inverno reagiscono con manifestazioni di gommosi più frequentemente di quelli potati verso il termine del periodo di riposo.

2) La cascola delle gemme e dei fiori tende progressivamente ad aumentare quanto più la potatura invernale viene ritardata.

3) L'epoca di schiusura delle gemme e la durata della fioritura sono indipendenti dall'epoca in cui si esegue la potatura invernale.

4) In annate normali, il numero e il peso complessivo dei frutti prodotti da ciascun albero tende a diminuire quanto più tardi viene eseguita la potatura invernale.

5) I germogli emessi dagli alberi potati in autunno od all'inizio dell'inverno manifestano una vigoria inizialmente maggiore di quella degli alberi potati più tardi. Le differenze, però, vengono generalmente superate più o meno rapidamente nel corso della successiva vegetazione estiva.

Naturalmente, le suddette conclusioni valgono a parità di qualsiasi altra condizione e, fra l'altro, solo nel caso che tutti gli alberi vengano potati sempre con criteri identici. D'altra parte, questa condizione non sempre si attua in pratica giacchè, quando si verifica qualsiasi imprevedibile avversità, il frutticoltore che non ha ancora potato tiene conto del numero di gemme a fiore rimaste in grado di fruttificare e adegua ad esso l'intensità della potatura, per poter attenuare il danno subìto.

Questa possibilità pratica di adattare i criteri di potatura ad ogni eventuale danno che si possa eventualmente verificare sugli alberi durante l'inverno costituisce il principale motivo che spinge a concludere in favore

di una potatura quanto più ritardata in primavera. Ad esso si aggiunge, inoltre, la maggiore possibilità di evitare le reazioni gommose degli alberi.

Nessun altro degli elementi considerati può essere invocato a sostegno della direttiva pratica suddetta, giacchè la cascola delle gemme, la produttività e la vigoria risulterebbero invece avvantaggiate da una potatura anticipata. Tuttavia, questi ultimi elementi possono essere considerati di importanza pratica trascurabile, poichè le differenze per essi riscontrate sono di entità limitata e difficilmente apprezzabili senza un rigoroso confronto diretto.

Occorre sottolineare, peraltro, che tutto ciò ha valore soltanto per potature eseguite durante il periodo di riposo degli alberi, fino e non oltre la ripresa vegetativa primaverile. Le differenze suddette appaiono infatti ben evidenti e spesso assai gravi se si ritarda a potare dopo l'inizio della schiusura delle gemme.

In quest'ultimo caso, diviene particolarmente elevata la cascola delle gemme e dei fiori, mentre diminuisce proporzionalmente la produzione; inoltre, gli alberi subiscono una notevole riduzione della vigoria, chiaramente rilevabile anche al termine del ciclo vegetativo annuale. L'inizio della fioritura è apparso l'ultimo periodo utile per eseguire la potatura senza alcun danno per la vegetazione e la produzione.

In pratica, quindi, stabilito questo termine massimo, ciascun frutticoltore dovrebbe regolarsi per l'inizio della potatura in base all'estensione dei propri pescheti ed alla disponibilità della mano d'opera necessaria, in modo da poter completare l'operazione in tempo utile.

Tutto ciò rappresenta, in ultima analisi, un'ulteriore conferma degli indirizzi già suggeriti da Breviglieri (l. c.), il quale ha sottolineato come, nella pratica, la potatura venga iniziata subito dopo trascorso il periodo dei freddi più intensi, senza indugiare molto, dato che si tratta di un'operazione che richiede un cospicuo numero di giornate lavorative.

Naturalmente, tutte le conclusioni suddette vanno riferite ad alberi e ad annate normali giacchè, in caso di alberi eccessivamente vigorosi o danneggiati da eccezionali avversità, quali le minime termiche del febbraio 1956, le conclusioni stesse potrebbero essere diverse e l'epoca più opportuna per eseguire la potatura invernale del pesco potrebbe essere determinata anche da altri criteri eccezionali.

Ringraziamento. — Un vivo ringraziamento rivolgo a tutte le già citate aziende che hanno cortesemente messo a disposizione i frutteti nei quali sono state svolte le indagini. La mia gratitudine è rivolta in particolar modo al capo dell'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Ravenna, prof. E. Maghelli ed ai suoi collaboratori dott. E. C. Branzanti e dott. A. Ricci per il prezioso aiuto concessomi nella conduzione delle indagini in quella provincia.

BIBLIOGRAFIA

Bedford, H. A. R., and Pickering, S. U. Science and fruit growing. London, MacMillan & Co., 1919.

Bioletti, F. T. *Calif. Agr. Exp. St., Bull. 241*, 1913 (in Gardner, Bradford, and Hooker, 1952).

Branzanti, E. C., e Ricci, A. Potatura e allevamento delle piante da frutto. Bologna, Edagric., 1955.

Breviglieri, N. Peschicoltura. Roma, R.E.D.A., 1950.

Brierley, W. C. Comparison of fall, winter and spring pruning of apple trees in Minnesota. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sc.*, 1920, 102-104.

Burkholder, C. L. December pruning in 1935 results in severe injury to Jonathan and Stayman trees at Lafayette, Indiana. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sc.*, 1937, 49-51.

Chandler, W. H. Fruit growing. New York, Houghton Mifflin Co., 1925.

Chandler, W. H. Deciduous orchards. Second edition. London, Henry Kimpton, 1951.

Dotti, F. Epoca della potatura. *Rivista di Frutticoltura*, 1937, 211; 1938, 166-7.

Dotti, F. L'epoca migliore per la potatura. *Rivista di Frutticoltura*, 1939, 226-227.

Drinkard, A. W. Some effects of pruning, root pruning, ringing and stripping on the formation of fruit buds on dwarf apple trees. *Va. Agr. Exp. St., Tech. Bull. 5*, 1915, 96-120.

Edgerton, L. J., and Shaulis, N. J. The effect of time of pruning on cold hardiness of concord grape canes. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sc.*, 1953, 209-213.

Gardner, V. R., Bradford, F. C., and Hooker, H. D. The fundamentals of fruit production. London, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1952.

Gladivin, F. E. A test of methods in pruning the Concord grape in the Chantauqua grape belt. *N. Y. Agr. Exp. St., Bull. 464*, 1919.

Havis, L. Pruning peach trees at different periods in the spring. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sc.*, 1951, 14-18.

Howe, G. H. Growth and yeld of apple trees pruned in various ways. *N. Y. Agr. Exp. St. Bull. 500*, 1923.

Loomis, N. H. Note on grape foliation as affected by time of pruning. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sc.*, 1940, 653-654.

Magoon, C. A., and Dix, I. W. Relation of time of pruning in performance of grapes. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sc.*, 1941, 369-372.

Morettini, A. Un decennio di ricerche sulla potatura di produzione del pesco. *Riv. Soc. Tosc. di Ortic.*, 1943.

Morettini, A. I danni delle basse temperature nel decorso inverno su alcune cultivar di pesco. *Riv. Ortoflorofruttic. Ital.*, 1954, 5-6.

Morettini, A. Danni causati ai peschi dalle basse temperature verificatesi nel Vogherese nell'inverno 1954 e 1956. *Ortoflorofruttic. Ital.*, 1956, 7-8.

Ravaz, L. Questions de taille, relations entre l'époque de la taille et la végétation et la production de la vigne. *Progr. Agr. et Vit.*, 1918, 337-39.

Scaramuzzi, F. Ricerche sull'epoca della potatura invernale di produzione del pesco. *Frutticoltura*, 1955, 5.

Scaramuzzi, F. Alcune osservazioni sui danni arrecati al pesco dalle minime termiche dell'inverno 1955-56 in relazione all'epoca della potatura invernale. *Riv. Ortoflorofruttic. Ital.*, 1957, 1-2.

Scaramuzzi, F. Alcune indagini sui fattori che possono regolare la vigoria iniziale dei germogli del pesco. *Riv. Ortoflorofruttic. Ital.*, 1958, 9-10.

Thompson, C. R. The pruning of apples and pears by renewal methods. London, Faber and Faber, Ltd., 1949.

RIASSUNTO

Vengono riferiti i risultati di una serie di ricerche condotte per cinque anni (1953-1957) sull'epoca più opportuna per eseguire la potatura invernale di produzione del pesco.

Le prove sono state ripetute in tre diversi ambienti dell'Italia centrale (province di Firenze, Livorno e Ravenna) e su numerose cultivar, ponendo a confronto potature eseguite in epoche diverse, dalla caduta delle foglie, fino alla successiva ripresa primaverile della vegetazione. Sono stati adottati due metodi di indagine: uno consistente nel potare l'intera chioma di ciascun albero contemporaneamente e nel confrontare quindi gli effetti delle potature eseguite in differenti epoche; un secondo consistente nel suddividere la chioma di ciascun albero in tre settori e nel potare questi scalarmente.

Le principali osservazioni sono state condotte sui seguenti aspetti: 1) emissione di sostanze gommose, 2) cascola delle gemme e dei fiori, 3) epoca della schiusura delle gemme, 4) produttività e 5) vigoria degli alberi.

Alla luce dei risultati conseguiti, vengono discussi i suddetti vari aspetti e viene raggiunta la conclusione che, in pratica, conviene iniziare la potatura del pesco subito dopo trascorso il periodo dei freddi intensi, senza indugiare molto, giacchè è opportuno evitare un ritardo oltre l'inizio della fioritura.

SUMMARY

FIVE YEARS TRIALS ON THE BEST TIME FOR WINTER PRUNING OF PEACH TREES

By Franco Scaramuzzi

The author reports the results of trials carried out for five years (1953-1957) with a view to ascertaining the most suitable time for the winter pruning of the peach trees.

The trials have been repeated under three different environmental conditions (Florence, Livorno and Ravenna) and with several varieties: the different pruning times, at monthly intervals from autumn leaf-fall until the spring new growth have been compared.

Observations have been carried out on: — (1) wound gum production; (2) bud fall; (3) bud opening time; (4) productivity; and (5) vigor of the trees.

On the basis of those results the most important aspects of the problem are discussed, reaching the conclusion that, in practice, it is convenient to begin the pruning soon after the winter frost danger is past, but avoiding delay after the start of flower opening.

Ricevuto il 5 agosto 1958.

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 4. – Aspetto, nel febbraio 1956, del filare di peschi «Morettini 11–14» sul quale sono state condotte le indagini a Firenze. Come si vede, al verificarsi delle eccezionali minime termiche, una parte degli alberi era stata già potata (tesi A, B, e C), in diversi punti dell'appezzamento, secondo lo schema di randomizzazione adottato per le ricerche.

Fig. 5. – Aspetto, nella primavera 1956, del medesimo filare della figura precedente. Nessuna differenza è stata riscontrata nell'inizio e nella durata della fioritura in rapporto alla diversa epoca in cui gli alberi erano stati potati.

FIG. 6. – Peschi « Fior di Maggio » presso l'azienda sperimentale del Centro Miglioramento Piante da Frutto e da Orto. La foto, eseguita nel febbraio 1956, mostra che su ciascun albero solo alcune branche erano già state potate e precisamente quelle appartenenti alle tesi A, B e C.

FIG. 7. – Peschi « Madame Evreinoff », di cinque anni dall'innesto, sui quali sono state condotte le indagini a Ravenna. La foto è stata eseguita nella primavera del 1957, quando la schiusura delle gemme era già iniziata contemporaneamente su tutti gli alberi, indipendentemente dall'epoca della potatura.

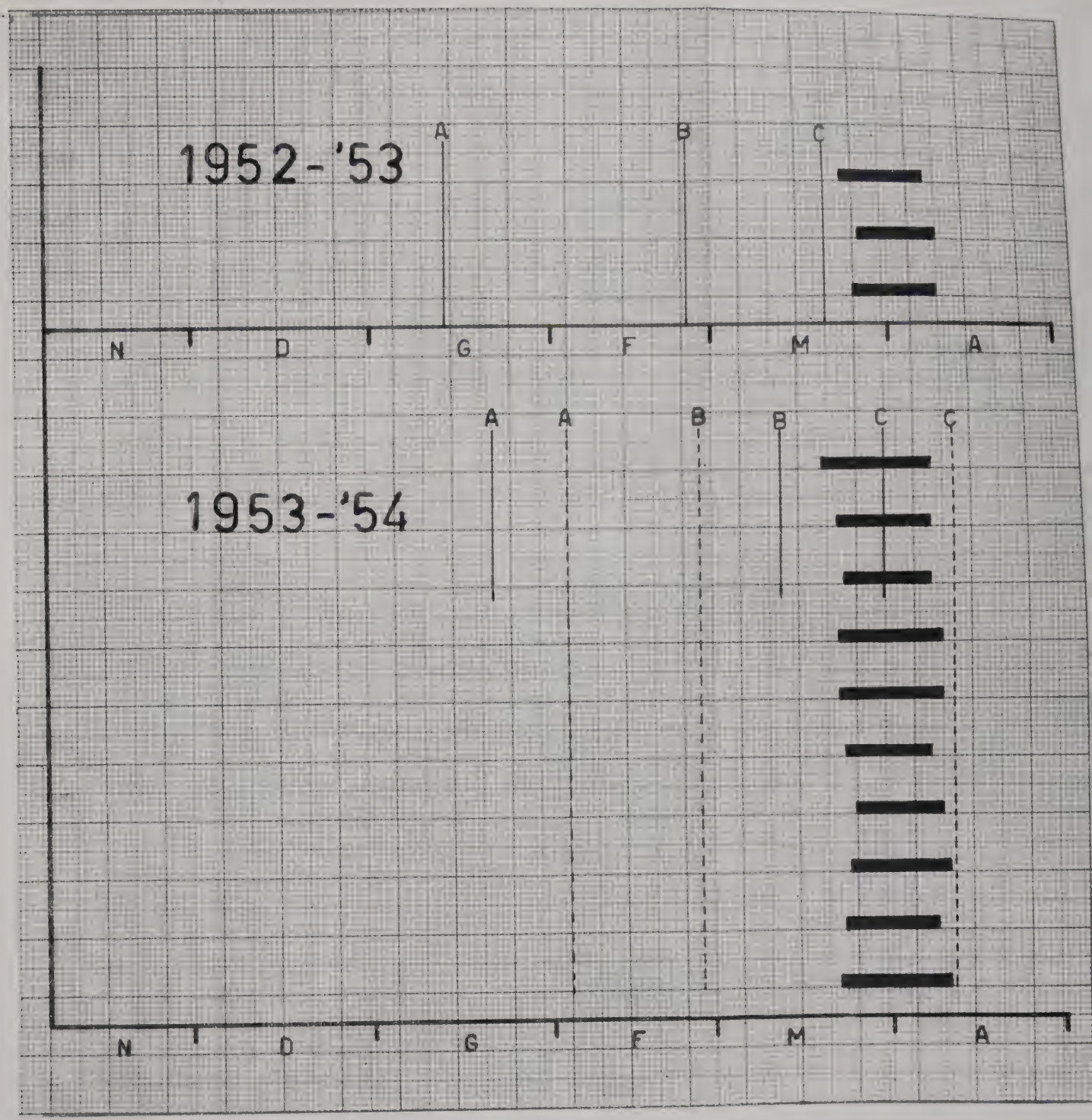


FIG. 8. – Epoca della fioritura delle cultivar di pesco prese in considerazione nelle indagini del 1952–1953 e 1953–1954. Le linee verticali indicano le epoche nelle quali sono state eseguite le potature scalari su interi alberi (linee intere) o su singole branche (linee tratteggiate).

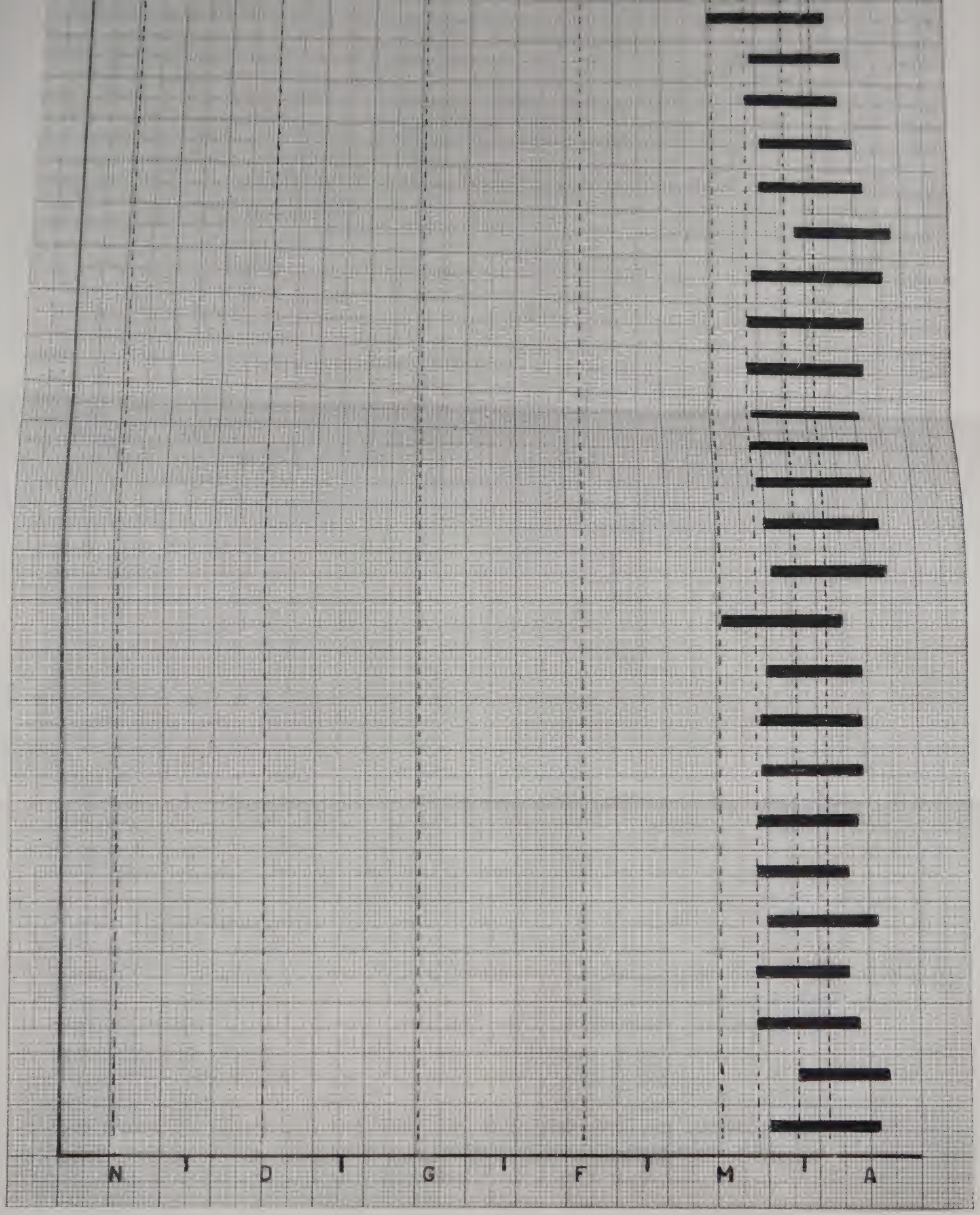


FIG. 9. – Epoca della fioritura delle cultivar di pesco prese in considerazione nelle indagini del 1954–1955. Le linee tratteggiate verticali indicano le epoche nelle quali sono state eseguite le potature scalari delle diverse branche.

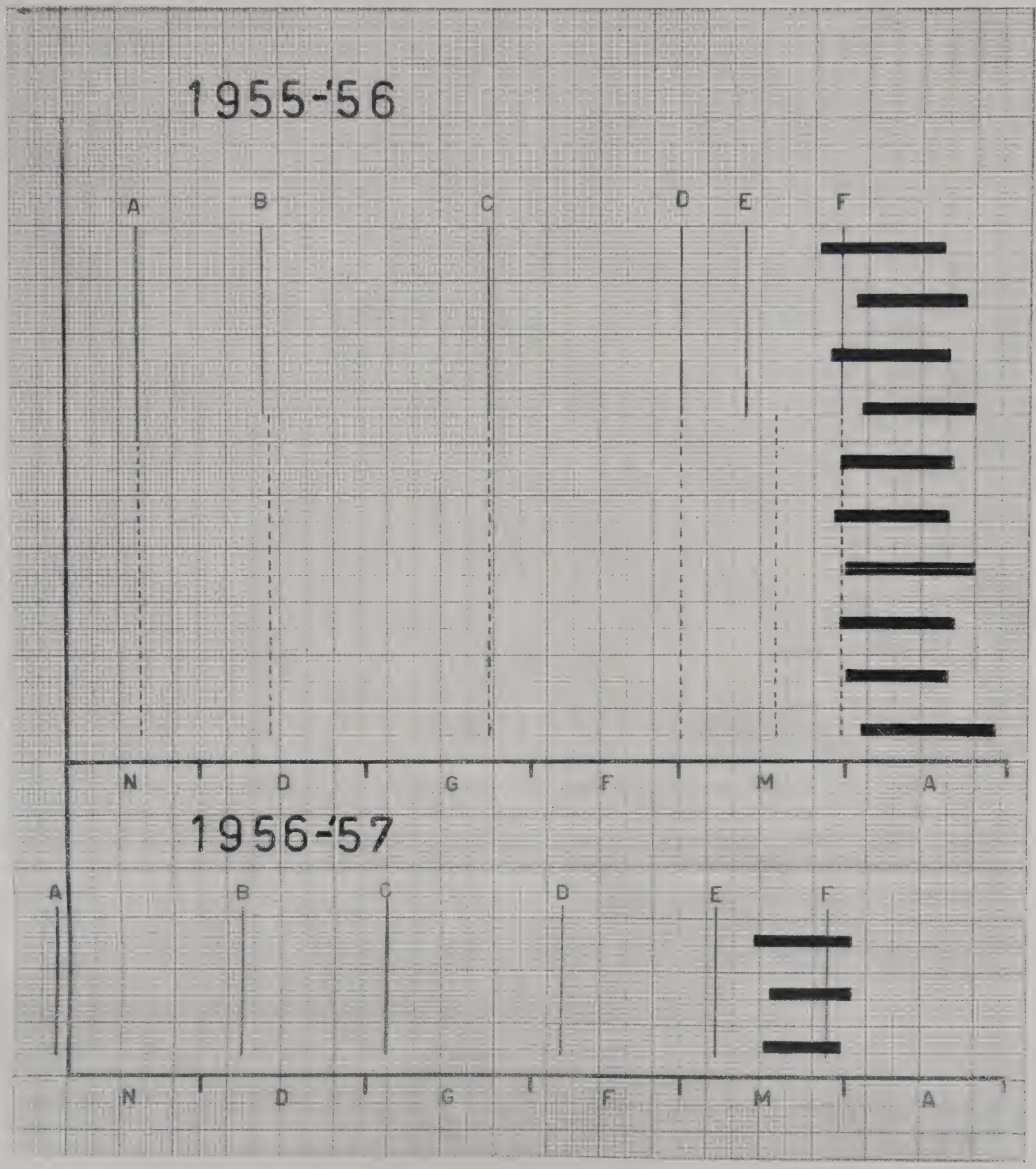


FIG. 10. – Epoca della fioritura delle cultivar di pesco prese in considerazione nelle indagini condotte a Firenze nel 1955–1956 e nel 1956–1957. Le linee verticali indicano le epoche nelle quali sono state eseguite le potature scalari su interi alberi (linee intere) o su singole branche (linee tratteggiate).

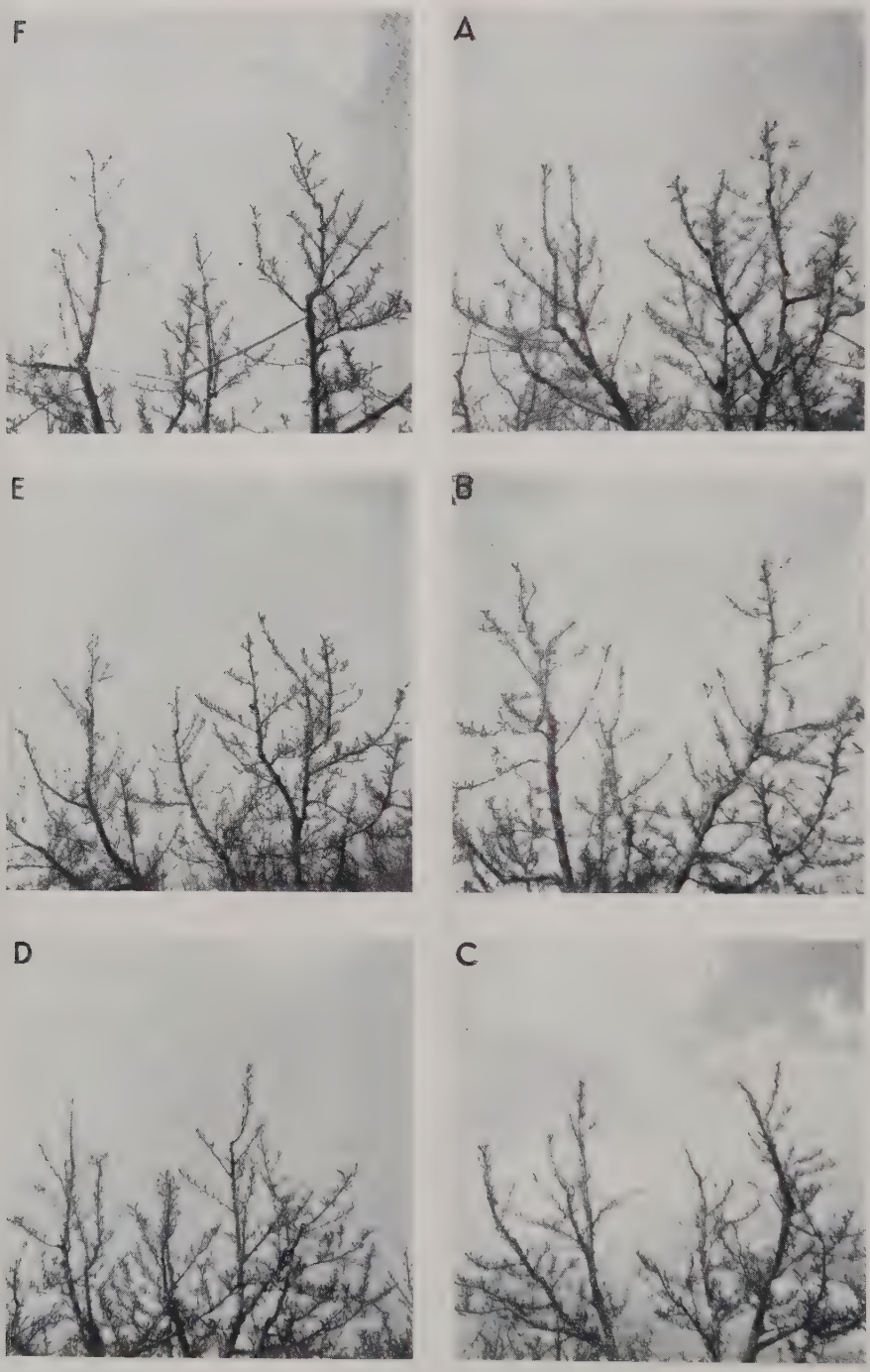


FIG. 11. – Aspetto della nuova vegetazione primaverile su peschi « Morettini 11–14 » potati, nel 1955–56, alle seguenti epoche: *a*) 19 novembre, *b*) 12 dicembre, *c*) 13 gennaio, *d*) 28 febbraio, *e*) 10 marzo, *f*) 30 marzo. Le foto, eseguite il 20 aprile 1956, mettono in evidenza la vigoria inizialmente maggiore dei germogli sugli alberi potati più tardi. Le foto sono state disposte in modo da facilitare il confronto fra gli alberi delle tesi estreme *a* ed *f* per i quali le sia pur lievi differenze sono più evidenti.

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 12. – Pesco « Morettini 146 » di cinque anni dall'innesto su franco. La foto, eseguita nell'inverno 1954–55, mostra chiaramente il diverso vigore della branca di destra rispetto alle altre due. La prima era stata potata al termine della fioritura (11 marzo) mentre le altre rispettivamente all'inizio ed alla fine del febbraio 1954.

Fig. 13. – Pesco « Gialla di Firenze » in tutto analogo a quello della figura precedente.

Fig. 14

Fig. 15

Fig. 14. - Pesco « Morettini 0-14 » di sei anni dall'innesto su franco. Delle tre branche principali su cui è impalcata la chioma, le prime due a sinistra sono state potate rispettivamente il 15 gennaio ed il 22 marzo 1955 (quando ancora nessun fiore aveva cominciato a schiudere), mentre la terza (a d e s t r a) serviva da controllo. La foto è stata eseguita quando i primi fiori cominciavano ad aprirsi e mostra come non vi sia alcuna pratica differenza nell'epoca della fioritura sulle singole branche; naturalmente il confronto si deve eseguire senza considerare quei rami terminali del controllo che sarebbero stati asportati se si fosse eseguita una normale potatura.
Fig. 15. – La medesima pianta della figura precedente fotografata il 25 Maggio 1955. Si noti come la vigoria della branca potata dopo la piena fioritura (a d e s t r a) sia notevolmente ridotta rispetto a quella delle altre due potate rispettivamente alla metà di gennaio ed il 22 marzo, ossia anche pochi giorni prima che i fiori cominciassero a schiudere.

Fig. 16. – Pesco « Morettini 146 » analogo a quello della fig. 12. Delle due branche principali che si vedono in primo piano, quella di d e s t r a era stata potata in febbraio, mentre quella di s i n i s t r a era stata potata solo a fioritura ultimata (11 marzo). La foto è stata eseguita alla fine di maggio e mostra chiaramente la notevole riduzione del vigore nella branca di sinistra, quale conseguenza della potatura troppo ritardata.

Fig. 17. – Uno dei casi pratici in cui si sta ancora procedendo alla potatura del pesco già dopo l'allegagione dei frutti. Questo esempio, fotografato in un pescheto del Ferrarese, può valere per molte zone peschicole nelle quali si riscontra talvolta un eccessivo ritardo nell'esecuzione della potatura. Le conseguenze di un tale ritardo spesso non sono valutate dal frutticoltore il quale, trattando allo stesso modo un intero appezzamento, non ha modo di confrontare i risultati che potrebbe ottenere con gli stessi alberi potati in epoca normale.

STAZIONE SPERIMENTALE DI FLORICOLTURA
SANREMO

GIULIANO PUCCINI

RICERCHE SULLA NUTRIZIONE DELLA ROSA IBRIDA RIFIORENTE

LA COLTIVAZIONE INDUSTRIALE DELLA ROSA RIFIORENTE PER FIORE DA RECIDERE NELLA RIVIERA LIGURE DI PONENTE

La coltivazione industriale della rosa rifiorente per fiore da recidere durante il periodo invernale nella Riviera ligure di Ponente si svolge in tre maniere nettamente distinte l'una dall'altra:

1. — Coltivazione della rosa in pien'aria;
2. — Coltivazione della rosa in serre fredde smontabili o semifisse;
3. — Coltivazione della rosa in serre riscaldate smontabili o semifisse e fisse.

Scopo della coltura è di cogliere il fiore in stagioni in cui, a causa delle avverse condizioni climatiche, ciò non è possibile nè in pien'aria nè in serre fredde, in altre regioni d'Italia. La rosa, nelle condizioni normali di vita, cioè dove l'inverno non è mite come nella Riviera dei Fiori, entra in vegetazione ai primi tepori primaverili e successivamente va in fiore. La vegetazione e la fioritura, nelle cultivar rifiorenti, si protrae fino ai primi freddi autunnali, ad eccezione di un breve periodo di relativo riposo estivo dovuto al caldo e alla temporanea mancanza di pioggia. In autunno le piante vanno in riposo fino al ritorno della primavera.

Nella Riviera, a causa del lungo periodo estivo (in cui non cadono generalmente piogge apprezzabili) e della temperatura notevolmente elevata, le piante vivono nei mesi di luglio-agosto-settembre — qualora non traggano beneficio dall'irrigazione — in un periodo di assoluto riposo. Al contrario, per le piogge autunnali, le piante iniziano il periodo vegetativo verso la fine di settembre-primi di ottobre, e, data la temperatura mite, rimangono in attività fino ad inverno inoltrato. Durante l'inverno poi, terminata la fioritura autunno-invernale, si verifica un breve arresto della vegetazione, che corrisponde, per le rose coltivate in pien'aria, al periodo gennaio-primi di febbraio. Non si tratta però, come avviene nelle zone a clima freddo, di un riposo assoluto, in quanto le piante con-

servano ancora le foglie, che cadranno soltanto al momento della nuova attività vegetativa.

Il rosicoltore, perciò, ha pensato di trarre il massimo profitto da quest'andamento climatico caratteristico, in maniera da poter cogliere il fiore durante i mesi invernali, quando ciò non è possibile nelle altre regioni.

Ecco in sintesi la tecnica di coltivazione della rosa in pien'aria nella Riviera ligure di Ponente per la raccolta invernale del fiore.

Fra la fine di dicembre ed il mese di gennaio (a seconda della cultivar, della posizione del terreno, ecc.) le piante in pien'aria, che hanno già in massima parte terminato la fioritura dei boccioli sviluppatisi durante il periodo autunnale, sono lasciate in parziale riposo per un certo numero di giorni, variante da 10 a 25. Questa stasi nella vegetazione è dovuta, in particolare e come in precedenza accennato, alla temperatura relativamente bassa.

Quando questa comincia ad aumentare, ciò che di regola si verifica verso la metà di febbraio, le piante sono potate o, più esattamente, si fa loro una rimonda, dato che sono povere di legno giovane.

In tale occasione il terreno è abbondantemente fertilizzato, lavorato e, se necessario, anche annaffiato. Da questo momento, le piante entrano in vegetazione e dovranno godere di tutte le attenzioni necessarie (trattamenti antiparassitari, irrigazioni, fertilizzazioni, sarchiature, ecc.), perchè vegetino rigogliose.

Verso la fine di aprile ha inizio la fioritura che si protrarrà fino a metà giugno-primi di luglio, a seconda delle annate, delle cultivar e dello stato sanitario delle piante. Di poi il caldo e la mancanza di piogge determinano il riposo estivo, mentre il floricoltore non pratica più, a ragione veduta, alcuna irrigazione.

Il riposo estivo nell'ambiente climatico della Riviera dei Fiori, durante il quale matura il legno e si preparano le nuove gemme, rappresenta il vero e proprio riposo delle piante e corrisponde a quello invernale delle altre regioni continentali o, comunque, di quelle non caratterizzate dalla stessa mitezza di clima.

Verso la fine di agosto o a settembre, quando si giudica utile interrompere il riposo, le piante vengono potate. È questa la vera e propria potatura con la quale si disporranno le rose a dare una bella e ricca produzione invernale di fiori da recidere. Di poi si concima, si lavora accuratamente il terreno e si annaffia (qualora non piova, cosa alquanto rara) abbondantemente. Le piante entrano allora in vegetazione e riceveranno tutte le cure del caso (trattamenti antiparassitari, irrigazioni, fertilizzanti, sarchiature, ecc.). Dopo circa 60-80 giorni (a seconda della cultivar, della

posizione del terreno più o meno propizia, delle cure prodigate dal floricoltore, dell'andamento stagionale, ecc.) ha inizio la fioritura, che si protrarrà, secondo i casi, fino alla fine di dicembre-mese di gennaio.

Durante la fioritura autunno-invernale si procede alla raccolta di tutti i fiori commerciabili. Dato che il mercato richiede in genere fiori dagli steli lunghi, anche le rose saranno tagliate con lo stelo più lungo possibile; tuttavia, per non danneggiare la pianta, e conseguentemente la futura vegetazione, si avrà cura di asportare lo stelo fiorifero in modo da lasciare attaccata alla pianta una porzione di ramo fornita almeno di 2-3 gemme con le relative foglie.

Con la raccolta dei fiori la pianta rimane molto povera di parti legnose; perciò la potatura, praticata verso febbraio, consisterà non in una vera e propria asportazione di rami, ma, come abbiamo già detto, in una semplice rimonda. Solo quando si tratterà di una potatura di ringiovanimento si asportano anche i grossi rami, divenuti ormai troppo alti. Tale potatura però si pratica generalmente ogni 6-7 anni.

Durante la fioritura primaverile solo pochissimi fiori sono raccolti per il mercato, e ciò in relazione a vari fattori: cultivar impiegate, stato delle piante, quotazioni del mercato, ecc.

Talvolta, poi, non sono raccolti affatto. Così le piante, non private di parti vitali, vegeteranno con maggior vigore, originando numerose foglie e nuovi getti e predisponendosi nel modo migliore alla futura fioritura invernale.

Spesso le coltivazioni industriali di rosa in pien'aria sono circondate da stuoie di canna, di erica, ecc. alte circa m 1,5-2, le quali obbligano le piante, nella loro ricerca di luce, ad allungare i germogli, rendendo così la vegetazione più eretta, con rami più lunghi e boccioli più affusolati. Tali stuoie hanno anche lo scopo d'impedire che il vento possa arrecare danni alle coltivazioni.

Ricordiamo, in proposito, che le rose sono molto sensibili ai danni del vento, specie se si tratta di venti salmastri oppure molto violenti. Le stuoie sono assicurate con appositi pali di legno e con fili di ferro.

La coltura industriale delle rose in serre fredde smontabili o semi fisse, si svolge approssimativamente con la medesima tecnica di quelle coltivate in pien'aria, ad eccezione dell'epoca della potatura vera e propria, la quale, anzichè alla fine di agosto-primi di settembre, viene spostata alla fine di settembre-primi di ottobre.

Dalla potatura fino al termine della raccolta dei fiori, le piante sono difese mediante serre provvisorie costruite con telai vetrati e anche con fogli di plastica. Nelle serre fredde smontabili o semifisse la fioritura ha luogo dalla metà di dicembre a tutto gennaio e, talora, anche febbraio.

Alcune cultivar, quali « Gloria di Roma » ed altre, anche se coltivate in serra fredda, verso i primi di gennaio dànno una produzione aleatoria e fiori meno perfetti. Perciò i floricoltori cercano di coltivarle piuttosto per la raccolta di Natale e Capodanno.

L'impiego delle serre fredde smontabili o semifisse permette l'utilizzazione al massimo grado del calore solare, in modo che le piante possano usufruire di quel minimo di temperatura necessario alla vegetazione proprio in quei mesi nei quali, senza un simile artificio, la coltura e la fioritura non sarebbero economicamente possibili.

L'impiego delle serre riscaldate, permette la produzione dei fiori nei mesi in cui nè in pien'aria nè nelle serre fredde, smontabili o semifisse, ciò non sarebbe possibile.

Anche con l'impiego delle serre, la tecnica colturale è la stessa, salvo per l'epoca della vera potatura, che si sposta in relazione al momento in cui si desidera avere le rose in fiore.

Scopo e svolgimento della ricerca

La presente ricerca fa parte di quel gruppo di studi intrapreso dalla Stazione Sperimentale di Floricoltura da qualche anno con lo scopo di portare ulteriori contributi alla conoscenza qualitativa e quantitativa delle sostanze nutritive necessarie alle piante da fiore, perchè assumano quello sviluppo armonico che permette, ad un tempo, il massimo di produttività e di sanità.

Dopo aver preso in considerazione il garofano rifiorente della Riviera *, fin dal 1952 sono state intraprese ricerche sulla rosa ibrida rifiorente coltivata per la raccolta durante l'autunno-inverno del fiore da recidere, in considerazione, anche, che studi su questo tema, per quanto ci consta, non esistevano. Le ricerche intraprese sono terminate nel 1957.

Con lo studio qui descritto si è cercato di stabilire indirettamente il fabbisogno delle sostanze nutritive mediante l'analisi chimica della sostanza secca. Le ricerche sono durate cinque anni, dal 1952 al 1957 e sono state condotte prendendo in esame la fase giovanile del roseto e i primi anni della fase di piena produzione.

---

* Puccini, G. Ricerche sulla nutrizione del garofano rifiorente della Riviera. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1954, n. s., vol. VIII, n. 2, pp. 613-627.
Puccini, G. Ricerche sulla nutrizione del garofano rifiorente della Riviera. Secondo contributo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1956, n. s., vol. X, n. 5. pp. 1495-1509.

Per l'esperimento sono state usate piante di rosa appartenenti alla cultivar « Gloria di Roma » (estesamente coltivata per fiore reciso) innestate a gemma su barbatelle di un anno da talee di *Rosa indica major* Red. et Thory. Furono scelte n. 50 piante, tutte comparabili per sviluppo, apparato radicale, sanità, ecc., e piantate in un appezzamento il più omogeneo possibile per giacitura, permeabilità, costituzione fisico-chimica e posto a conveniente distanza da costruzioni, piante od altri oggetti, che potessero, in qualche modo, alterare le condizioni di coltura.

Il terreno usato per l'esperienza, tenuto a riposo per due anni e successivamente lavorato a 60-70 cm di profondità, si presentava del tipo comunemente usato per le colture della zona collinare rivierasca. Esso era situato nel giardino sperimentale di questa Stazione ed all'analisi chimica e meccanica dei due campioni presentava le seguenti caratteristiche:

Analisi chimica	Campione N. 1	Campione N. 2
Umidità (per essiccamento a 100° C) ‰	28,40	30,45
Calcare (calcimetro) ‰ sul secco	164	175
Azoto organico ‰	2,29	1,62
Anidride fosforica (sol. in ac. min. conc. e boll.) ‰ sul secco	1,26	3,75
Potassa (sol. in ac. min. conc. boll.) ‰ sul secco	5,19	7,03
Ossido di calcio (CaO) ‰ sul secco	129	134,20
Ossido di magnesio (MgO) ‰ sul secco	1,54	1,69
Sostanza organica (per ossidazione) ‰ sul secco	19,90	17,09
Cloruro di sodio (Na Cl) ‰ sul secco	0.20	0,25
Silice ‰ sul secco	677,20	628 —
Anidride solforica ‰ sul secco	2,44	1.94
Ossido di alluminio ‰ sul secco	59,71	60,74
Ossido di ferro (Fe_2O_3) ‰ sul secco	33,85	31,04
Rame p.p.m.	82	128
Manganese p.p.m.	600	700
Litio p.p.m.	assente	assente
Molibdeno p.p.m.	0,6	1,1
Cobalto p.p.m.	tracce	tracce
Zinco p.p.m.	82	52
Boro p.p.m.	100	190
Bario p.p.m.	assente	assente
Titanio p.p.m.	450	500
Reazione pH	7,5	7,3
Analisi meccanica		
Scheletro ‰	80,8	85,7
Terra fine (granuli inferiori a 2 mm) ‰	919,2	914,3
Analisi granulometrica della terra fine		
Sabbia (granuli di diam. compreso fra 2 e 0,05 mm) %	24,75	22,90
Limo (granuli di diam. compreso fra 0,05 e 0,01 mm) %	15,18	14,90
Materiale argilliforme (p.d.) (granuli di diametro inferiore a 0,01 mm)	60,07	62,20

Per tutte le operazioni colturali ci si riferì sempre al tipo medio di coltura praticato nella zona.

La piantagione avvenne nel febbraio 1952. Le piante in numero di dieci per fila ed a 50 cm d'intervallo l'una dall'altra, furono poste in 5 file distanti fra loro cm 70.

Le 50 piante furono sempre trattate, durante il quinquennio, in maniera identica e le singole operazioni colturali eseguite contemporaneamente e, per quanto possibile, dalla stessa persona.

Durante il periodo della ricerca esse furono abbondantemente fertilizzate con concimi organici e chimici.

Non fu fatto uso delle stuoie di canna come frangivento. Le piante, verso la fine di gennaio-primi di febbraio, subìvano la rimonda, quindi il terreno, dopo essere stato fertilizzato, era accuratamente lavorato e, quando si giudicava necessario, irrigato. Poco dopo, per il tepore primaverile, le rose entravano in vegetazione e per esse si avevano tutte le cure richieste da una buona coltura. L'attività delle piante si protraeva fino alla metà di giugno, epoca nella quale, non annaffiandole più, andavano in riposo ed in tale stato si mantenevano fino agli ultimi di agosto- primi di settembre.

A questa data, le piante subìvano la vera e propria potatura; il terreno era di nuovo fertilizzato, lavorato e subito si praticava una abbondante annaffiatura, la quale, all'occorrenza, era ripetuta nelle settimane successive.

Le piante entravano quindi in vegetazione, preparavano i getti e i boccioli fiorali, che successivamente si sarebbero aperti e verrebbero raccolti. Questa fase durava fino ai primi di gennaio. Tutte le parti delle piante di ciascuna fila asportate con la potatura e con la raccolta dei fiori e le foglie cadute spontaneamente erano raccolte con la massima diligenza e quindi, dopo essere state essiccate all'ombra, conservate (sempre separatamente fila per fila) anno per anno, avendo cura di tenere separati i fiori, le foglie, i rami e anche le radici.

Riguardo a quest'ultime conviene accennare al fatto che, quando le piante venivano sradicate, le radici erano raccolte pressochè nella loro totalità, procurando di non arrecare danno ad altre appartenenti a piante di file vicine. Di poi le radici venivano attentamente lavate per eliminare la terra rimasta ad esse aderente.

Nel febbraio 1953 furono sradicate le piante della prima fila; esse compivano un anno dal giorno della loro messa a dimora; nel febbraio 1954 venivano sradicate quelle della seconda fila di due anni d'età; nel febbraio 1955 furono sradicate le rose della terza fila con tre anni d'età;

nel marzo 1956 (non si potè anticipare a febbraio a causa dell'eccezionale ondata di freddo e della caduta di neve) furono sradicate quelle della quarta fila, di quattro anni; finalmente, nel febbraio 1957 vennero sradicate le rose della quinta ed ultima che avevano raggiunto l'età di cinque anni.

Si aveva così a disposizione, al termine dei cinque anni, tutto il materiale costituito da fiori, foglie, rami e radici delle cinquanta piante di rose; tale materiale risultava suddiviso in cinque gruppi, ciascuno dei quali appartenente alle dieci piante di ogni fila.

Questo materiale, accuratamente conservato, fu successivamente inviato alla Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino per le relative analisi; furono pure inviati per l'analisi due campioni di terreno prelevato dove le piante avevano vegetato.

Ecco i risultati dell'esperienza:

Sostanza organica formata e sostanze nutritive assorbite in rapporto all'età della pianta

Nella tabella I sono riportate in grammi la sostanza organica formata e le sostanze assorbite da una pianta (media ricavata da 10 piante) rispettivamente di uno, due, tre, quattro e cinque anni.

Tabella I. **- Sostanza organica formata e sostanze assorbite nei diversi anni (media per pianta)**

		1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
Sostanza organica secca a 100° C	g	125,662	436,354	797,128	1.178,170	1.574,278
Ceneri	»	6,802	27,116	55,072	75,323	93,165
Azoto totale	»	2,453	9,424	15,402	20,732	29,922
Anidride fosforica totale	»	0,512	1,718	3,438	5,505	7,600
Ossido di potassio	»	1,099	4,319	8,330	15,172	17,419
Ossido di calcio	»	2,371	10,128	17,811	24,226	27,642
Ossido di magnesio	»	0,280	1,425	3,423	4,452	6,083
Cloruro di sodio	»	0,068	0,345	0,443	1,066	1,245
Silice	»	0,885	2,248	5,997	7,498	10,336
Anidride soiforica	»	0,371	2,139	4,240	5,720	6,643
Ossido di ferro	»	0,120	0,386	0,721	0,906	1,248

Nella tabella II sono riportati gli stessi dati della tabella I, ma riferiti a 100 g di sostanza organica secca a 100° C.

***Tabella II* - Sostanze assorbite riferite a 100 g di sostanza organica (media per pianta)**

	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
Ceneri . . . . . g	5,43	6,21	6,90	6,39	5,91
Azoto totale . . . . . »	1,95	2,15	1,93	1,75	1,90
Anidride fosforica totale . . . . »	0,40	0,39	0,43	0,46	0,48
Ossido di potassio . . . . . »	0,87	0,98	1,04	1,28	1,10
Ossido di calcio . . . . . »	1,88	2,32	2,23	2,05	1,75
Ossido di magnesio . . . . . »	0,22	0,32	0,42	0,37	0,38
Cloruro di sodio . . . . . »	0,05	0,07	0,05	0,09	0,07
Silice . . . . . »	0,70	0,51	0,75	0,63	0,65
Anidride solforica . . . . . »	0,29	0,49	0,53	0,48	0,42
Ossido di ferro . . . . . »	0,09	0,08	0,09	0,07	0,08

Esaminiamo ora, al lume dei dati esposti nelle due tabelle, il comportamento delle piante nelle diverse età.

Pianta di un anno. — Nel primo anno, che comprende la messa a dimora della pianta, questa lentamente si riprende dal trauma originato dal trapianto. Le radici amputate si rimarginano e lentamente ne sorgono delle nuove. Pertanto la vegetazione è scarsa in questo primo anno. Durante l'estate la pianta non gode di riposo e l'attività vegetativa continua ininterrotta fino al tardo autunno. La sostanza organica formatasi in questo periodo in una pianta è, in media, g 125,662 di cui g 14,420 sono rappresentati dai fiori, di nessun valore economico, g 32,340 dalle foglie, g 67,482 dai rami e g 11,419 dalle radici.

Nella tabella III si leggono i seguenti incrementi percentuali verificatisi nel primo anno: sostanza organica secca 7,98, azoto 8,20, anidride fosforica 6,73, ossido di potassio 6,31, ossido di calcio 8,57 e ossido di magnesio 4,60. Tali dati dimostrano che la pianta assimila, rispetto agli altri elementi, molto azoto e molto ossido di calcio; notevole è pure l'incremento della sostanza organica, minore quello dell'anidride fosforica, dell'ossido di potassio e dell'ossido di magnesio.

TABELLA III. - **Incremento delle sostanze assorbite durante i diversi anni**

		1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
Sostanza organica secca a 100° C	g	7,98	19,73	22,91	24,20	25,16
Ceneri	»	7,30	21,80	30,00	21,00	19,15
Azoto totale	»	8,20	23,30	19,98	17,81	30,71
Anidride fosforica totale	»	6,73	15,87	22,63	26,20	27,56
Ossido di potassio	»	6,31	18,49	23,03	39,28	12,89
Ossido di calcio	»	8,57	28,06	27,79	23,21	12,36
Ossido di magnesio	»	4,60	18,83	32,84	16,90	26,82
Cloruro di sodio	»	5,46	22,23	7,91	49,98	14,39
Silice	»	8,57	1,31	47,36	14,52	27,46
Anidride solforica	»	5,58	26,26	31,62	22,28	13,89
Ossido di ferro	»	9,63	21,29	26,85	14,81	27,42

È utile osservare che i dati del 1° anno sono lievemente superiori a quelli reali, in quanto nel materiale considerato è compreso anche quello rappresentato dalla talea radicata (barbatella).

Dato però lo scarso valore delle sostanze presenti nella talea radicata, è anche scarsa la sua influenza nella determinazione dei dati stessi.

Dall'analisi delle tre tabelle si trae la conclusione che il trauma della messa a dimora si ripercuote anche sull'assorbimento delle sostanze nutritizie.

Se poi facciamo uguale ad 1 l'azoto assimilato, si ha: anidride fosforica 0,21, ossido di potassio 0,45, ossido di calcio 0,97, ossido di magnesio 0,14, come appare dalla tabella IV.

TABELLA IV. - **Rapporto $N : P_2 O_5 : K_2 O$ ecc. durante i diversi anni**

		1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
Sostanza organica secca a 100° C	g	51,23	46,30	51,74	56,83	52,61
Ceneri	»	2,78	2,88	3,58	3,63	3,11
Azoto totale	»	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Anidride fosforica	»	0,21	0,18	0,22	0,26	0,25
Ossido di potassio	»	0,45	0,46	0,54	0,73	0,58
Ossido di calcio	»	0,97	1,11	1,16	1,16	0,92
Ossido di magnesio	»	0,14	0,15	0,22	0,21	0,20
Cloruro di sodio	»	0,03	0,04	0,02	0,05	0,04
Silice	»	0,36	0,24	0,38	0,36	0,34
Anidride solforica	»	0,15	0,23	0,27	0,27	0,22
Ossido di ferro	»	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04

Pianta di due anni. — La pianta, dopo aver superato durante il primo anno la crisi del trapianto, si sviluppa con rigoglio nel secondo anno. Si potrà anche ottenere una modesta produzione di fiori, esteticamente ben formati e che potrebbero essere parzialmente anche raccolti per il mercato, come spesso si pratica per alcune cultivar più precoci e come anche noi, del resto, abbiamo cercato di fare in questa esperienza avvicinandoci così, per quanto possibile, alla normale tecnica di coltivazione della rosa, come è attualmente praticata nella Riviera ligure di Ponente.

Nel secondo anno le piante usufruirono di un breve periodo estivo di riposo.

Nei due anni di vita la media di sostanza organica secca prodotta dalla pianta fu di complessivi g 436,354 di cui g 62,949 rappresentati dai fiori, g 120,000 dalle foglie, g 229,225 dai rami e g 24,179 dalle radici.

Nella primavera del secondo anno furono prodotti, in media, da ciascuna pianta e raccolti n. 1 fiori commerciabili, oltre a numerosi altri, dei quali fu tenuto conto solo per il materiale prodotto; nel periodo autunno-invernale furono invece prodotti n. 0,9 « fiori extra », n. 1,6 « fiori di prima », n. 1,4 « fiori di seconda », n. 1 « fiori di terza », come risulta dalla tabella V e numerosi altri non commerciabili di cui non si tenne conto, ma ne fu raccolto il materiale *.

Nel secondo anno si verificarono i seguenti incrementi percentuali nell'intera pianta: sostanza organica secca 19,73, azoto 23,30, anidride fosforica 15,87, ossido di potassio 18,49, ossido di calcio 28,06, ossido di magnesio 18,83.

I dati mostrano che le piante avevano formato una ingente massa di materia organica ed assimilato molto azoto, ossido di calcio, ossido di magnesio, ossido di potassio e, in grado leggermente inferiore, anidride fosforica.

Da quanto sopra, appare chiaro come la pianta, superato il primo anno di vita a dimora, dia inizio ad una vigorosa vegetazione, conseguenza del pieno assorbimento delle sostanze nutritizie. Perciò non è cosa ben fatta interrompere questa poderosa attività biologica iniziale con l'aspor-

---

* Abbiamo considerato con il termine « fiore extra » i fiori perfetti nella forma, forniti di stelo diritto, rigido, lungo non meno di cm 45 (fiore escluso) e provvisto di foglie sane.

« Fiore di prima » sono i fiori perfetti nella forma, forniti di stelo diritto, rigido, lungo non meno di cm 35 (fiore escluso) e provvisto di foglie sane.

« Fiore di seconda » sono i fiori perfetti nella forma, di stelo rigido, con foglie sane, lungo non meno di cm 25 (fiore escluso) e provvisto di foglie sane.

« Fiore di terza » sono i fiori di buona forma, con stelo rigido, e diritto, foglie sane, lungo non meno di cm 10 (fiore compreso).

Rosa "GLORIA DI ROMA„

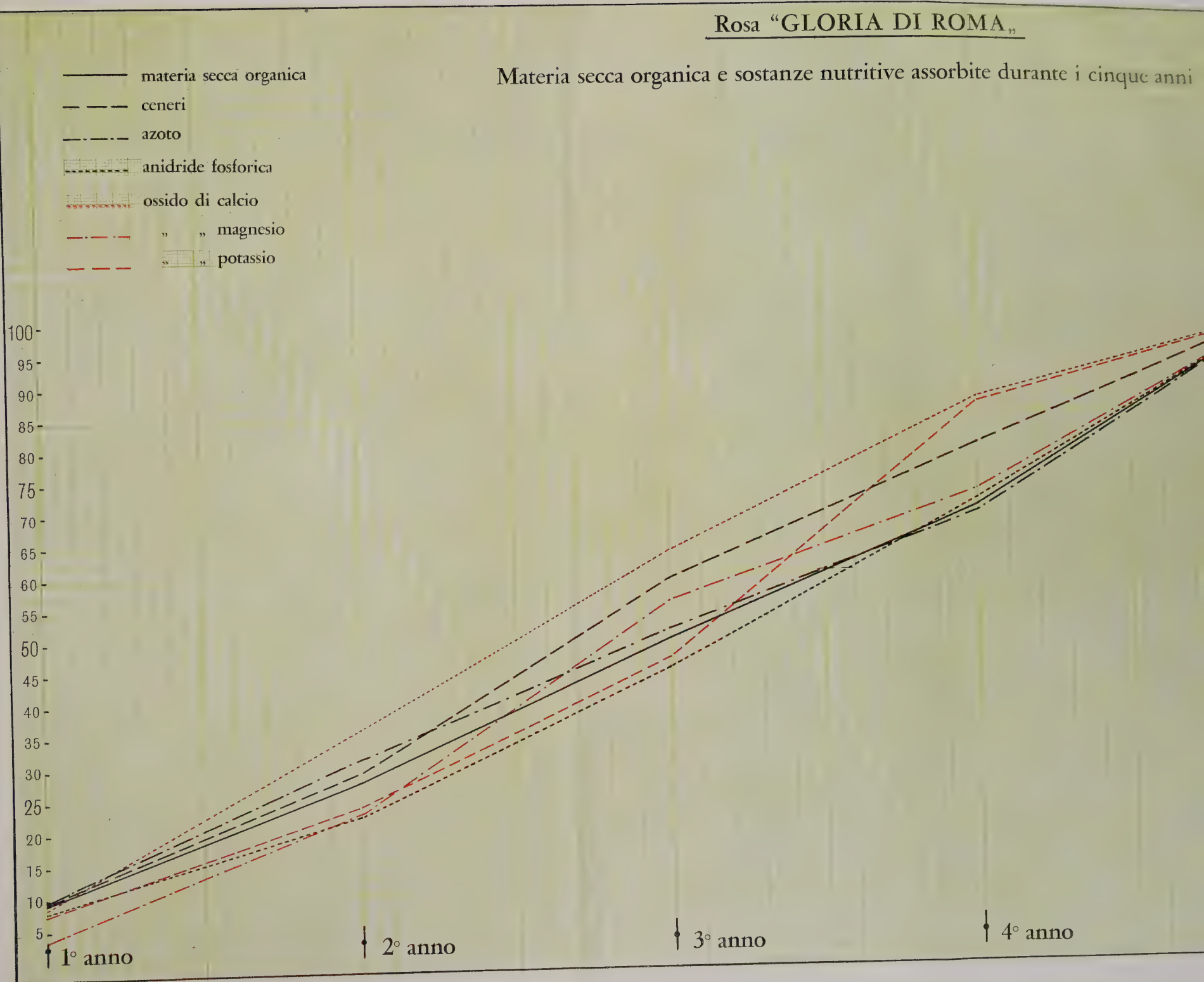


Tabella V. - **Produzione media di fiori commerciali per pianta**

Età della pianta	Qualità dei fiori	Produzione							
		primav.	aut.-inver.	primav.	aut.-inver.	primav.	aut.-invern.	primav.	aut.-inver.
2 anni	fiori extra	1,0	0,9						
	» 1ª		1,6						
	» 2ª		1,4						
	» 3ª		1,0						
3 anni	fiori extra	1,0	1,1	1,7	1,0				
	» 1ª		2,0		3,3				
	» 2ª		0,4		—				
	» 3ª		0,1		0,1				
4 anni	fiori extra	1,2	0,8	1,8	1,3	1,6	2,3		
	» 1ª		2,4		4,5		2,3		
	» 2ª		1,4		0,3		0,2		
	» 3ª		0,5		0,2		—		
5 anni	fiori extra	0,7	0,3	1,5	0,7	1,8	2,1	1,5	1,8
	» 1ª		2,9		3,5		3,2		3,4
	» 2ª		1,0		1,2		0,2		0,2
	» 3ª		0,4		0,5		—		—

tazione di fiori e, conseguentemente, di steli e di foglie in piena vegetazione.

Se facciamo uguale ad 1 l'azoto assimilato, si ha: anidride fosforica 0,18 ossido di potassio 0,46, ossido di calcio 1,11, ossido di magnesio 0,15.

Pianta di tre anni. — Lo sviluppo vegetativo della pianta aumenta ancora nel terzo anno. Diviene inoltre notevole la produzione di fiori esteticamente ben formati e che possono essere raccolti per la vendita, senza che ormai la pianta risenta un danno eccessivo dalla loro asportazione.

Con il terzo anno la pianta è sottoposta al riposo forzato estivo (luglio-agosto), ottenuto sospendendo le irrigazioni. In questi primi tre anni la pianta ha in media prodotto g 797,128 di sostanza organica secca complessiva, di cui g 126,709 sono rappresentati dai fiori, g 227,954 dalle foglie, g 412,742 dai rami e g 29,723 dalle radici.

La produzione media primaverile di fiori al terzo anno fu di n. 1,7 di tipo commerciale, oltre a numerosi altri per i quali fu solo tenuto conto

del materiale prodotto; la produzione autunno-invernale si concretò, invece, in 1,00 di « fiori extra », n. 3,3 di « fiori di prima », n. 0,1 di « fiori di terza » e in altri fiori non commerciabili, ma dei quali si calcolarono la quantità di sostanza secca ed i relativi elementi.

Sempre nel terzo anno si verificarono i seguenti incrementi percentuali medi per ogni pianta: sostanza organica secca 22,91, azoto 19,98, anidride fosforica 22,63, ossido di potassio 23,03, ossido di calcio 27,79 e ossido di magnesio 32,84.

Da ciò è facile trarre la conclusione che la pianta aveva assorbito, in linea di massima, molte sostanze nutritive e formato grandi quantità di materia organica. Appare inoltre chiaro, da tali dati, che la pianta aveva ormai raggiunto la fase della piena vegetazione e, per conseguenza, anche quella della piena produzione economica.

Fatto ancora uguale ad 1 l'azoto assimilato, si ha: anidride fosforica 0,22, ossido di potassio 0,54, ossido di calcio 1,16 e ossido di magnesio 0,22.

Pianta di quattro anni. — Al quarto anno la pianta è ormai divenuta adulta ed ha inizio la piena produzione primaverile e, soprattutto, autunno-invernale del fiore da recidere. Il riposo estivo è ormai entrato nella normale pratica colturale.

Durante i primi quattro anni di vegetazione furono prodotti, in media, da ciascuna pianta g 1178,170 di sostanza organica secca complessiva, di cui g 198,652 rappresentati dai fiori, g 346,469 dalle foglie, g 596,032 dai rami e infine g 37,017 dalle radici.

Al quarto anno, la produzione media primaverile fu di n. 1,6 fiori commerciabili oltre a numerosi altri fiori di cui si tenne conto solo per la elaborazione dei dati sperimentali, mentre la produzione media autunno-invernale fu di n. 2,3 « fiori extra », n. 2,3 « fiori di prima », n. 2 « fiori di seconda » e altri fiori non mercantili, ma raccolti per le analisi.

Sempre al quarto anno, si verificarono i seguenti incrementi percentuali medi nell'intera pianta: sostanza organica secca 24,20, azoto 17,81, anidride fosforica 26,20, ossido di potassio 39,28, ossido di calcio 23,21, ossido di magnesio 16,90.

La pianta è dunque in pieno vigore ed in piena produzione: conseguentemente risulta elevato l'incremento sia della sostanza organica, sia delle sostanze nutritizie. Possiamo qui ripetere quanto già scritto a proposito delle piante di tre anni.

Se ora facciamo uguale ad 1 l'azoto assorbito, si ha: anidride fosforica 0,26, ossido di potassio 0,73, ossido di calcio 1,16, ossido di magnesio 0,21.

Pianta di cinque anni. — Al quinto anno la vegetazione continua a mostrarsi rigogliosa e la pianta è in piena produzione durante la primavera e soprattutto l'autunno-inverno; durante l'estate è tenuta in riposo.

Nei primi cinque anni la pianta ha prodotto g 1.574,278 di sostanza organica complessiva, di cui g 283,581 sono rappresentati dai fiori, g 477,772 dalle foglie, g 769.072 dai rami e g 43,853 dalle radici. La produzione media primaverile per pianta al quinto anno fu di n. 1,5 fiori commerciabili, oltre ad altri fiori, di cui si tenne conto solo in sede di determinazione sperimentale dei dati; mentre nel periodo autunno-invernale si ebbe una produzione di n. 1,8 « fiori extra », n. 3,4 « fiori di prima » e 0,2 « fiori di seconda ».

Durante il quinto anno furono rilevati i seguenti incrementi percentuali medi per l'intera pianta: sostanza organica secca 25,16, azoto 30,71, anidride fosforica 27,56, ossido di potassio 12,89, ossido di calcio 12,36, ossido di magnesio, 26,82.

Anche nel quinto anno l'incremento è dunque molto elevato, come pure è notevole la produzione di fiori commerciali.

Al lume dell'esperienza, si può pertanto affermare che la fase di pieno vigore e di produzione, iniziata al terzo anno, è continuata durante il quarto e quinto anno.

Se facciamo uguale ad 1 l'azoto assimilato si ha: anidride fosforica 0,25, ossido di potassio 0,58, ossido di calcio 0,92, ossido di magnesio 0,20.

* * *

Riassumendo, dall'esame dei dati analitici concernenti piante di uno, due, tre, quattro e cinque anni, si rileva quanto segue:

1) nel primo anno, essendo la pianta appena messa a dimora, questa risente del trauma del trapianto; tuttavia l'incremento della sostanza organica e delle sostanze nutritizie è abbastanza sensibile;

2) nel secondo anno la pianta entra in piena vegetazione e l'incremento delle sostanze nutritizie è veramente notevole; anche il numero dei fiori prodotti comincia ad apparire soddisfacente;

3) nel terzo anno si nota un ulteriore incremento tanto nella sostanza organica quanto nelle sostanze nutritizie; anche la produzione dei fiori commerciabili è notevolmente aumentata in confronto a quella dell'anno precedente;

4) nel quarto anno la pianta mostra un incremento della sostanza organica e delle sostanze nutritizie praticamente quasi uguale a quello verificatosi durante il terzo anno; altrettanto può dirsi per i fiori;

5) per il quinto anno le considerazioni da farsi sono pressochè simili a quelle fatte per il quarto.

Quanto abbiamo rilevato ci porta a concludere che i primi due anni della vita di una rosa (quale può essere quella appartenente alla cv. « Gloria di Roma » usata per la presente ricerca) rappresentano il periodo di formazione dei suoi organi aerei e radicali; in tale periodo, che può considerarsi come l'adolescenza del roseto, l'incremento della sostanza organica e delle sostanze nutritive assimilate va aumentando dal primo al secondo anno. Il terzo anno, durante il quale l'incremento di dette sostanze aumenta ancora, segna l'inizio del periodo di produzione. Infine, a partire dal quarto anno, la pianta entra nel periodo di piena produzione e l'incremento della sostanza organica e di quelle nutritive va stabilizzandosi

Queste fasi, attraverso le quali avviene la formazione di un roseto industriale, hanno pertanto grande importanza agli effetti pratici, per quanto riguarda sia la tecnica di concimazione, sia quella colturale, come vedremo fra poco.

* * *

Dal grafico allegato, nel quale la sostanza organica secca formata e le sostanze nutritive assorbite dalla pianta nei cinque anni dell'esperienza sono fatte pari a 100, appare chiaro quanto rapido sia l'incremento di queste sostanze nei singoli anni.

Nella tabella VI sono riportate le quantità delle ceneri e delle sostanze nutritizie contenute in media in g 100 di sostanza organica, essiccata a 100°C, dei singoli organi che costituiscono la pianta (fiori, foglie, rami e radici).

Tabella VI. - **Sostanze contenute in g 100 di fiori, foglie, rami e radici**

	Fiori	Foglie	Rami	Radici
Ceneri . . . . . g	6,08	10,96	3,78	4,36
Azoto totale . . . . . »	2,31	2,19	1,70	1,83
Anidride fosforica totale . »	0,57	0,45	0,37	0,45
Ossido di potassio . . . . . »	1,77	1,43	0,56	0,50
Ossido di calcio . . . . . »	0,89	3,79	1,47	1,22
Ossido di magnesio . . . . »	0,38	0,51	0,25	0,17
Cloruro di sodio . . . . . »	0,07	0,14	0,02	0,05
Silice . . . . . »	0,50	1,37	0,21	1,38
Anidride solforica . . . . . »	0,65	0,91	0,14	0,18
Ossido di ferro . . . . . »	0,07	0,15	0,04	0,09

A tal fine, è utile specificare che il termine « fiori » include tutti gli organi del fiore stesso compreso il ricettacolo fino al punto in cui si inserisce sul peduncolo.

Col termine « foglie », oltre alle foglie vere e proprie, si considerano anche le squame che avvolgono le gemme.

Il termine « rami » comprende il legno dei rami principali e secondari, quello degli steli fiorali, anche se erbacei e tutta la parte legnosa interrata, che apparteneva alla talea (porta innesto).

Infine, col termine « radici » si fa riferimento diretto a tutto l'apparato radicale.

Da un rapido confronto, è evidente come le foglie diano origine alla maggior quantità di ceneri, con g 10,96, seguìte dai fiori con g 6,08, dalle radici con g 4,38 ed infine dai rami con g 3,38 mentre l'azoto è contenuto in quantità notevole tanto nei fiori quanto nelle foglie e in quantità minore nelle radici e nei rami.

Il fosforo è contenuto in misura quasi identica nei diversi organi; il potassio si trova in cospicua quantità tanto nei fiori quanto nelle foglie; limitata invece è la sua presenza nei rami e nelle radici.

Le foglie sono molto ricche di calcio; seguono a notevole distanza: i rami, le radici e in ultimo i fiori.

Notevole è anche la quantità in magnesio contenuta nelle radici, soprattutto se messa a confronto con quella riscontrata nei rami, nei fiori e, in particolare, nelle foglie. Quest'ultime contengono la maggior quantità di sali nutritivi e sono seguite dai fiori, dalle radici e, per ultimo, dai rami.

Sostanze asportate alla pianta con la raccolta dei fiori, la potatura e la caduta delle foglie

Ogni anno la pianta, sia nella fase di formazione, sia in quella di piena produzione è potata due volte (una potatura vera e una rimonda); pure due volte, ad eccezione del primo anno, sono raccolti i fiori con i relativi steli e foglie. È anche importante, agli effetti della quantità di sostanze asportate dal terreno, la caduta fisiologica delle foglie, che si ripete anch'essa due volte in un anno.

Nella tabella VII sono riportati i dati delle sostanze annualmente asportate dal roseto per dette cause.

Tabella VII. - **Analisi dei mater**

	Primo anno				Secondo anno			
	Fiori	Foglie	Rami	Totale	Fiori	Foglie	Rami	
Sostanza o ganica secca a 100° C. . . . . g	15,802	34,679	33,063	83,544	51,409	85,532	97,868	2
Ceneri . . . . . »	0,921	3,202	1,301	5,424	3,562	9,790	3,483	
Azoto totale . . . . . »	0,361	0,899	0,459	1,719	1,178	1,508	1,627	
Anidride fosforica . . . . »	0,080	0,144	0,110	0,334	0,342	0,275	0,331	
Ossido di potassio . . . . »	0,295	0,463	0,220	0,978	1,026	1,235	0,539	
Ossido di calcio . . . . . »	0,162	1,172	0,551	1,885	0,525	3,689	1,387	
Ossido di magnesio . . . »	0,031	0,141	0,081	0,253	0,226	0,481	0,266	
Cloruro di sodio . . . . . »	0,008	0,051	0,008	0,067	0,055	0,111	0,023	
Silice . . . . . »	0,075	0,355	0,045	0,475	0,223	1,387	0,115	
Anidride solforica . . . . »	0,089	0,258	0,047	0,394	0,447	0,886	0,168	
Ossido di ferro . . . . . »	0,012	0,050	0,014	0,076	0,046	0,138	0,039	

Infine nella tabella VIII sono riportati i quantitativi di azoto, fosforo e potassio, riferiti ai rispettivi concimi chimici: solfato ammonico dal titolo 20-21 %, perfosfato minerale 16-18 % e solfato potassico 48-50 %: detti quantitativi rappresentano l'assorbimento medio di una pianta di uno, due, tre, quattro e cinque anni a partire dal momento in cui fu messa a dimora.

Tabella VIII. - **Elementi nutritivi assorbiti dalle piante espressi in solfato ammenico, ecc.**

	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
Solfato ammonico 20–21% . . . g	11,966	45,970	75,180	101,122	146,000
Perfosfato minerale 16–18% . . »	3,011	10,105	20,223	32,382	44,705
Solfato potassico 48–50% . . . »	2,242	8,814	17,000	30,943	35,548

Nella tabella IX sono riportati gli stessi elementi, riferiti sempre ai rispettivi concimi chimici, asportati in media ad una pianta con la potatura, la raccolta dei fiori e la caduta delle foglie, durante il primo, secondo, terzo, quarto e quinto anno.

portati con la potatura, ecc.

Terzo anno				Quarto anno				Quinto anno		
ori	Foglie	Rami	Totale	Fiori	Foglie	Rami	Totale	Fiori	Foglie	Totale
,462	110,180	154,067	330,709	64,510	117,842	106,364	288,716	73,150	122,786	195,936
,083	14,008	6,437	24,528	3,881	13,371	3,446	20,698	3,665	9,295	12,960
,546	2,270	3,239	7,055	1,411	2,480	1,680	5,571	1,434	3,303	4,737
,422	0,502	0,570	1,494	0,310	1,186	0,255	1,756	0,336	0,381	0,717
,043	1,823	1,009	3,875	1,042	2,076	0,543	3,661	1,200	1,842	3,952
,653	4,193	2,632	7,473	0,547	3,686	1,266	5,499	0,541	2,652	3,193
,289	0,786	0,555	1,633	0,255	0,724	0,191	1,170	0,278	0,552	0,830
,067	0,151	0,223	0,441	0,075	0,244	0,425	0,744	0,066	0,172	0,238
,409	1,988	0,246	2,643	0,298	1,582	0,117	1,997	0,314	1,326	1,640
,364	1,242	0,238	1,844	0,431	1,025	0,138	1,594	0,336	0,786	1,122
,051	0,178	0,061	0,290	0,050	0,166	0,032	0,243	0,036	0,122	0,158

Tabella IX. - **Elementi nutritivi asportati alle piante con la potatura ecc., espressi in solfato ammonico, ecc.**

	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
Solfato ammonico 20–21% . . . g	8,390	21,039	34,414	27,175	23,107
Perfosfato minerale 16–18% . . »	1,964	5,576	8,788	10,329	4,218
Solfato potassico 48–50% . . . »	1,993	5,713	7,904	7,522	6,228

Assorbimento di elementi micronutritivi

Sono stati anche cercati, nel materiale raccolto, i seguenti elementi: rame, manganese, litio, molibdeno, cobalto, zinco, boro, bario, titanio, vanadio, berillio e zirconio.

A questo proposito sarà bene ricordare che durante il periodo di coltura, le piante furono più volte trattate con prodotti anticrittogamici contenenti sali di rame e di zinco.

Nella tabella X sono riportati i dati medi per pianta (fiori, foglie, rami e radici) riferiti al primo, secondo, terzo, quarto e quinto anno.

Tabella X. - Microeleme

	Primo anno				Secondo anno			
	Fiori	Foglie	Rami	Radici	Fiori	Foglie	Rami	R
Rame p. p. m. sostanza secca .	82,80	159,20	47,40	73,00	51,00	95,20	73,70	4
Manganese » » .	29,00	98,00	27,20	30,00	23,50	111,50	22,50	3
Litio » » .	—	—	—	—	—	—	—	
Molibdeno » » .	0,20	0,50	0,11	0,45	0,07	0,10	0,04	
Cobalto » » .	0,55	0,23	0,34	0,63	0,20	0,27	0,15	tr
Zinco » » .	93,00	56,60	90,00	0,71	132,70	353,50	65,00	1
Boro » » .	22,00	49,00	11,80	20,00	21,00	47,50	11,20	2
Bario » » .	—	—	—	—	—	—	—	
Titanio » » .	15,20	21,00	9,40	28,00	14,50	16,20	9,00	3
Vanadio » » .	—	—	—	—	—	—	—	
Berillio » » .	—	—	—	—	—	—	—	
Zirconio » » .	—	—	—	—	—	—	—	

Dall'esame della tabella precedente si rileva l'assenza dei seguenti microelementi: litio, bario, vanadio, berillio e zirconio; tutti gli altri elementi risultarono presenti e, in linea di massima, in quantità dosabili.

L'analisi del terreno, nel quale le piante vegetarono, rivelò la presenza di: rame, manganese, molibdeno, zinco, boro e titanio in quantità dosabili, tracce di cobalto, mentre risultarono assenti il litio ed il bario.

Benchè l'analisi chimica del terreno abbia rivelato solo tracce di cobalto, è interessante rilevare che questo elemento è stato trovato in quantità dosabile nella pianta. Da ciò si desume che la pianta stessa mostra una particolare elettività nei confronti di questo elemento.

Brevi considerazioni di carattere tecnico

Con i dati analitici ricavati nel corso del nostro studio siamo riusciti a formare un quadro abbastanza completo dell'attività biologica e produttiva di una rosa H. T. rifiorente nei primi cinque anni di vita.

Questo quadro ci permette di fare le considerazioni che seguono.

Nel primo anno la pianta risente del trauma del trapianto e quindi la sua attività fisiologica è alquanto limitata; essa ha necessità di vegetare a lungo: perciò nell'estate non subirà alcun riposo forzato e con la potatura si deve procurare di non lasciare troppo legno, che tenderebbe ad esaurirla.

sorbiti dalle piante

Terzo anno				Quarto anno				Quinto anno			
ori	Foglie	Rami	Radici	Fiori	Foglie	Rami	Radici	Fiori	Foglie	Rami	Radici
,30	67,00	103,60	16,00	37,00	118,00	82,00	102,00	83,00	73,00	46,00	59,00
,30	90,00	17,30	40,00	27,00	115,00	24,00	20,00	20,00	130,00	36,00	20,00
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,11	0,08	tracce	0,44	0,75	0,19	tracce	0,86	0,21	0,42	0,09	0,61
,19	0,28	0,21	1,12	0,20	0,52	0,10	1,15	0,10	0,75	tracce	tracce
,30	228,60	47,60	43,00	52,25	123,50	73,50	62,00	204,00	95,00	60,00	81,00
,00	42,60	7,00	22,00	20,00	67,50	13,00	23,00	10,00	30,00	20,00	20,00
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,60	24,00	9,00	50,00	10,50	55,00	9,50	44,00	8,00	8,00	10,00	10,00
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Al secondo anno, invece, ha inizio una vigorosa ripresa vegetativa; si può dire, anzi, che quest'anno rappresenta il periodo di formazione, equivalente a quello dell'adolescenza.

Nella pratica, sarà bene lasciare vegetare liberamente la pianta senza privarla dei fiori e, conseguentemente, degli steli e delle foglie; quest'ultime tanto necessarie per la fotosintesi clorofilliana.

A questo proposito, è bene insistere nel fatto che l'avidità di raccogliere qualche fiore per la vendita può menomare fin dall'inizio lo sviluppo della pianta con conseguenze negative per tutta la sua durata economica, cosa per la quale il floricoltore potrebbe in seguito amaramente pentirsi. È tuttavia buona pratica far godere alla pianta un breve periodo di riposo estivo.

Il terzo anno rappresenta praticamente l'inizio del periodo di produzione. La pianta è infatti ormai completamente « formata » in senso economico.

Da quest'anno si dovrà concedere il completo riposo estivo e si potrà praticare regolarmente la raccolta dei fiori, avendo cura di non eccedere nell'asportazione di parti importantissime quali le foglie e le gemme.

Al quarto ed al quinto anno la pianta, ormai adulta, entra nella fase di piena produzione; pertanto la potatura dovrà essere attuata in rapporto allo scopo economico (potatura di produzione), avendo però l'avvertenza di non esagerare nel mantenere molte branche, perchè l'esagerata forzatura produttiva esaurisce, a lungo andare, la pianta.

Sempre dallo studio dei vari dati analitici, ed anche dal complesso delle osservazioni fatte, scaturisce l'importanza della presenza nel terreno di una notevole quantità di fertilizzanti azotati, fosfatici e potassici ad azione pronta e media: tali quantità potranno essere minori solo nel primo anno dell'impianto del roseto.

Il rapporto azoto: anidride fosforica: ossido di potassio, durante il quinquennio, si aggira intorno ai seguenti valori: 1 : 0,25 : 0,60; da ciò si deduce che l'elemento di maggiore importanza nella coltura delle rose è l'azoto; seguìto dal potassio ed, a maggiore distanza, dal fosforo.

Notevole è anche la quantità di sali di magnesio necessaria alle piante ed è senz'altro da consigliare la somministrazione di sali di questo elemento a quei terreni che ne risultassero poveri.

RIASSUNTO

È stata eseguita un'indagine biochimico-analitica del fabbisogno delle diverse sostanze nutritive e di alcuni microelementi da parte di una cultivar di rosa H. T. rifiorente, coltivata in pien'aria, su scala industriale, nella Riviera di Ponente, per la produzione invernale del fiore da recidere.

La ricerca comprende piante di uno, due, tre, quattro e cinque anni, a partire dal loro trapianto.

L'esperienza, in cui è stata impiegata la cv. « Gloria di Roma », innestata su barbatelle di un anno di *Rosa indica major*, ha portato alle seguenti principali conclusioni, basate sull'analisi della sostanza organica secca:

1) Durante il primo anno in cui le piante sono poste a dimora, a causa del trauma subìto, l'assorbimento delle sostanze nutritive è lieve; così pure la formazione della materia organica. Al secondo anno si ha una vigorosa vegetazione; l'assorbimento delle sostanze nutritive e la formazione della sostanza organica diventano notevoli. Al terzo anno tanto l'incremento della sostanza organica, quanto quello delle sostanze nutritive, diviene elevato e tale si mantiene durante il quarto e quinto anno.

2) Il rapporto azoto: anidride fosforica: ossido di potassio durante i cinque anni si avvicina ai seguenti valori: 1 : 0,25 : 0,60.

3) L'analisi chimica non ha rivelato nelle piante la presenza di litio, bario, vanadio, berillio e zirconio; ha rivelato invece la presenza in quantità dosabili di rame, manganese, molibdeno, cobalto, zinco, boro e titanio. Il terreno, dove le piante avevano vegetato, conteneva: rame, molibdeno, zinco, boro e titanio in quantità dosabili, tracce di cobalto; mentre risultarono assenti: litio e bario. È degna di nota l'elettività, da

parte delle piante di rosa, del cobalto, presente nel terreno solamente in tracce, mentre nella pianta è stato rilevato in quantità dosabili.

Notevole è anche la quantità di sali di magnesio asportati dalla pianta.

5) Praticamente la produzione economica dei fiori commerciabili da recidere ha inizio al 3° anno; qualche rara volta, ma parzialmente, al secondo.

6) I risultati a cui siamo pervenuti si possono ottenere verosimilmente, anche dalle piante di rosa appartenenti ad altre cultivar le cui caratteristiche biologiche, in rapporto alla tecnica di coltivazione, siano simili o si avvicinino a quelle della « Gloria di Roma ».

SUMMARY

RESEARCH ON NUTRITIVE SUBSTANCES REQUIRED BY HYBRID PERPETUAL ROSE PLANTS

By Giuliano Puccini

A biological-analytic research has been carried out as to the various nutritive substances and some of the micronutritive elements required by the hybrid perpetual rose plants cultivated in the open air along the Western Italian Riviera on an industrial scale for the winter production of its flowers.

These investigations were carried out on plants one, two, three, four and five years from their transplantation.

The experiments for which the variety Gloria di Roma grafted on *Rosa indica major* rooted cuttings was used, led to the following principal conclusions based on the chemical analysis of the dried organic matter:

(1) During the first year in which the plants have been transplanted, owing to the shock caused by the transplanting, the absorbing of the nutritive substances is small and so is the formation of the organic matter. During the second year a vigorous vegetation is produced; the absorbing of the nutritive substances and the formation of the organic matter is notable.

In the third year the increase of the organic matter as well as that of the nutritive substances is still greater; and it remains so during the fourth and fifth year.

(2) During the five years, the nitrogen : phosphoric acid : potassium ratio is approximatively as follows, respectively : 1 : 0,25 : 0,60.

(3) The chemical analysis of the plants revealed no trace of lithium, barium, vanadium, beryllium and zirconium; present were dosable quantities of copper, manganese, molybdenum, cobalt, zinc, boron and titanium.

The soil in which the plants had grown contained : copper, molybdenum, zinc, boron and titanium in dosable quantities, traces of cobalt, whereas no traces of lithium and barium were found.

Worthy of attention is the selective power demonstrated by the rose plants for the cobalt of which only traces were in the soil, whereas important quantities were found in the plants.

(4) The quantity of salts of magnesium absorbed from the soil was noticeable.

(5) Practically, the marketable production of the flowers starts the third year sometimes, but not often, the second year.

(6) The results reached can probably be obtained on other varieties of rose plants whose biological characteristics and systems of cultivation are almost identical to those of the Gloria di Roma variety.

Ricevuto il 30 agosto 1958.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
ROMA

LUCIANO TOMBESI

INDAGINI SUL CONSUMO IDRICO DEL FRUMENTO COMPIUTE NEL PERIODO 1954-57

INFLUENZE DELLA NATURA DEL SUOLO E DEL RINGRANO

Premessa

Da più anni presso la Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma vengono condotte ricerche sul consumo idrico delle colture, in particolare del frumento, i cui risultati sono evidentemente riferibili all'ambiente ecologico in cui si è operato, proprio delle regioni di piano dell'Italia peninsulare, nonchè di altre del bacino mediterraneo caratterizzate da regimi climatici analoghi.

Fra tali ricerche sono da ricordare quelle intese a stabilire le quantità d'acqua necessarie per formare un'unità di sostanza secca (consumo acqueo unitario) nel corso dei successivi stadî di sviluppo della coltura. L'interesse agronomico di queste indagini si collega ai rapporti fra disponibilità idriche stagionali e produttività del frumento, soprattutto in clima subarido: è ben noto infatti che, nelle nostre regioni, il rendimento granellare è severamente regolato dalle possibilità di nutrizione idrica, particolarmente nel periodo primaverile. È nota pure l'influenza delle concimazioni azotate sul fabbisogno acqueo della coltura stessa, chiaramente dimostrata nelle anzidette ricerche. Infatti, l'aumento delle disponibilità di azoto provoca in definitiva una riduzione del consumo acqueo unitario del frumento come fu poi confermato da B. N. Singh e B. K. Mehta (1); tuttavia cresce sensibilmente il fabbisogno totale di acqua, onde il dosaggio dei fertilizzanti da somministrare, specie degli azotati, va fatto oculatamente commisurando le presumibili riserve idriche primaverili del suolo al fabbisogno della coltura in questo periodo di più intensa traspirazione. Non sembra superfluo ricordare che, già nel 1937, G. Tommasi

(2) (3) arrivava alla conclusione che la concimazione azotata al frumento va regolata in base alle esigenze fisiologiche di azoto nei successivi periodi di sviluppo e in particolare dei primi periodi (fabbisogno invernale di nitrati), alla fittezza della coltura, all'attitudine del suolo alla mineralizzazione ed infine ai bisogni idrici durante la formazione della granella.

I risultati della sperimentazione orientata sui detti quesiti e riguardante varie colture, compiuta dal Tommasi e suoi collaboratori nel periodo prebellico, non vennero pubblicati che in forma riassuntiva, in memorie attinenti altri argomenti (4), oltrechè riferiti nel trattato di A. Menozzi e U. Pratolongo (5).

A partire dal 1949-50, sotto la guida del compianto prof. Luigi Marimpietri, lo scrivente riprese l'attività di ricerca sul consumo idrico delle colture negli impianti di questa Stazione, anzitutto controllando i precedenti risultati circa la ripartizione del fabbisogno idrico del frumento nelle sue varie fasi vegetative; venne così confermato che circa il 50 % dell'intiero quantitativo di acqua è consumato nel periodo che va dalla fioritura alla formazione della granella. I relativi dati, raccolti nella tabella I, non erano stati finora pubblicati.

Tabella I. - **Consumo idrico del frumento cv. "S. Giorgio" nei successivi stadi di sviluppo (1953)**

Data	Periodo vegetativo	Sostanza fresca prodotta in g per vasca	Consumo acqueo in litri per vasca	Litri di acqua consumati prima e dopo la fioritura
dal 20.XII.1952 al 5.III.1953	accestimento	830	80	
dal 6.III 1953 al 15.III.1953	fine accestimento	1345	100	
dal 16.III.1953 al 5.IV.1953	inizio levata	2035	105	
dal 6.IV.1953 al 21.IV.1953	levata	3620	114	
dal 22.IV.1953 al 4.V.1953	fioritura	2950	115	399
dal 5.V.1953 al 18.V.1953	granigione	2675	121	
dal 19.V.1953 al 5.IV.1953	»	2180	96	332
		Totale litri	731	

Nelle annate successive vennero poi esaminati i consumi idrici, nel periodo di maggior fabbisogno, ponendo la coltura a differenti regimi di reintegrazione dell'acqua via via consumata nelle vasche; ricerche dunque analoghe a quelle pubblicate in collaborazione con L. Marimpietri (6), sul consumo acqueo della medica a diversi regimi idrici e ad altre su

diverse colture. Le stesse correlazioni furono successivamente studiate da M. L. Parkhomenko (7) nell'U.R.S.S. e da L. Cavanillas (8) in Spagna con risultati concordanti con i nostri. I risultati conseguiti sul frumento sono compendiati nella tabella II.

Tabella II. **- Consumi idrici e produzione a diversi regimi idrici durante la maturazione: media di quattro prove (1948)**

Cultivar	Reintegrazione idrica	Consumo idrico in litri per vasca		Consumo idrico unitario per la cariosside	Consumo idrico per l'intera pianta	Peso delle cariossidi in g per vasca	Peso dell'intera pianta in g per vasca	Rapporto paglia / cariosside
		Totale	Durante la maturazione					
« Mentana »	normale	452	248	2145	408	225	1105	3,27
« Mentana »	ridotta	251	116	2006	502	117	500	3,91
«Frassineto»	normale	644	298	2064	233	313	2760	7,84
«Frassineto»	ridotta	337	116	4821	344	70	980	13,00

A partire dall'annata 1954-55 le indagini che in questa sede si riferiscono, sono state circoscritte alle correlazioni esistenti fra il consumo acqueo unitario del frumento e i seguenti fattori: *a*) la diversa natura del suolo; *b*) la ripetizione della coltura sullo stesso terreno (ringrano); *c*) in linea orientativa, i differenti rapporti con cui vengono forniti gli elementi nutritivi fondamentali al terreno, e che in questo restano presumibilmente allo stato d'immediata disponibilità per la coltura. Quest'ultimo quesito, in corso di esame nelle successive indagini, parte dalla necessità, più volte manifestata, di studiare l'impiego di concimi misti di varia dosatura, rispondenti anche nei confronti del fabbisogno idrico della coltura.

Parte sperimentale

Tecnica delle esperienze

Le esperienze sul consumo idrico del frumento in rapporto ai fattori sopra accennati sono state condotte nel triennio fra il 1954-55 e il 1956-57, nell'apposito impianto di vasche di vegetazione, protetto da una tettoia di vetro scorrevole, installato fin dal 1935 nel campo sperimentale Celi-

montano di proprietà della Stazione. Quest'impianto consta di una serie di vasche in grès, aventi i lati di cm 90 e profondità cm 45, sul cui fondo, drenato con 5-6 cm di ghiaia, imbocca un tubo a L con il quale è possibile far giungere alle piante in esperimento l'acqua necessaria per subirrigazione. L'acqua, il cui pelo libero all'inizio della coltura veniva portato a 15-20 cm di profondità, veniva reintegrata ogni 24 ore in modo da sommergere lo strato di ghiaia e un breve spessore di terreno, onde consentire la risalita capillare, tuttavia lasciando la superficie del suolo sempre asciutta; l'evaporazione risultava così trascurabile.

Per le prove furono destinati due gruppi di otto vasche ciascuna *; il primo fu riempito con argilla calcarea, di origine pliocenica, prelevata alla profondità di m 5 in località Monte del Gallo presso Roma; il secondo con pozzolana leucititica prelevata in una cava in località S. Alessio, a sud di Roma.

I due terreni dettero all'analisi i seguenti risultati:

TABELLA III. **- Analisi chimica dei terreni**

Tipo di suolo	P_2O_5 assimilabile in mgr per 100 g di suolo					K_2O scamb. mg per 100 g	N %	Reazione in pH	Calcare
	Metodo Marimpietri-Morani-Gisondi	Metodo Ferrari	Metodo Joret-Hebert	Metodo Dupuis	Metodo Smith e collab.				
Argilloso calcareo .	1,46	1,10	1,00	1,0	1,80	14,8	0,02	8,2	12,55
Vulcanico incoerente (pozzolana)	1,60	1,0	1,15	1,5	7,07	200	0,005	6,8	assente

Le concimazioni furono effettuate dieci giorni innanzi la prima semina, incorporando nel modo più accurato possibile le dosi di fertilizzanti

* Secondo i criteri coi quali queste prove furono a suo tempo impostate e che si dovevano adeguare alle possibilità offerte dall'impianto di vasche esistente nel campo sperimentale della Stazione, nessuna ripetizione delle singole tesi in esperimento venne istituita. Pertanto tali risultati hanno soltanto interesse dal lato orientativo e per questa considerazione essi vengono riportati nelle successive tabelle IV, V e VI. È possibile invece ricavare deduzioni significative dall'esame dei blocchi di otto vasche, cioè dal paragone dei dati relativi alle vasche contenenti i due tipi di terreno e alle successive annate.

indicate nella tabella IV e facendole seguire da una irrigazione dall'alto. Nei successivi anni le colture usufruirono soltanto degli elementi assimilabili residuati dalla prima concimazione.

Le semine erano fatte nella seconda decade di dicembre, con semente della cv. « Roma » e con la densità di g 20 per m^2; il raccolto fu eseguito ai primi di giugno. Tali norme furono seguite non soltanto per il 1954-55, ma anche per le annate successive.

Tabella IV. - **Formule di concimazione sperimentate**

Sali usati nella preparazione delle miscele	1.1.2	2.1.3	4.1.5	8.1.9	16.1.17
$NH_4H_2PO_4$ g	115	—	—	—	—
Grammi atomi di N . .	1	—	—	—	—
» » » P . .	1	—	—	—	—
$(NH_4)_2HPO_4$ g	—	132	132	132	132
Grammi atomi di N . .	—	2	2	2	2
» » » P . .	—	1	1	1	1
$(NH_4)_2SO_4$ g	—	—	132	396	924
Grammi atomi di N . .	—	—	2	6	14
K_2SO_4 g	174	261	435	783	1479
Grammi atomi di K . .	2	3	5	9	17
Totale in g	289	393	699	1311	2535
Grammi di materie fertilizzanti usati per vasca (0,81 m^2)					
N	7,00	10,30	11,50	12,20	12,30
P_2O_5	35,50	26,40	14,80	7,80	4,00
K_2O	47,00	52,00	48,00	46,40	44,00

Nella formulazione dei rapporti fra gli elementi fertilizzanti da somministrare furono tenuti presenti, per alcune prove, i concetti esposti da J. Pastac (9) (10), secondo il quale la concimazione risulterebbe equilibrata quando la somma dei grammi-atomo dell'azoto e del fosforo somministrati è uguale a quella dei grammi-atomo di potassio:

$$N + P = K$$

Nello studio sull'azione dei fertilizzanti ternari l'autore suddetto pose la quantità di fosforo costante e uguale a 1; in conseguenza, distribuendo tali fertilizzanti aventi differenti rapporti N, P, K, in dosi uguali per unità di superficie, la produzione diventerebbe funzione del solo azoto,

restando il potassio in proporzioni costanti e diminuendo invece quella del fosforo:

$$\text{Produzione} = f(N, P, K) = f(N, 1, N + 1) = f(N)$$

Nelle prime cinque formule di concimazione sperimentate (tabella IV) sono stati presi in considerazione i valori dell'azoto crescenti secondo la progressione geometrica: 1, 2, 4, 8, 16 e le quantità complessive dei sali

Tabella V. - **Annata 1954-55**

Formule di concimazione	Consumo idrico totale in litri per vasca	Consumo idrico unitario per la cariosside	Consumo idrico unitario per la intera pianta	Peso delle cariossidi in g per vasca	Peso della intera pianta in g per vasca	Rapporto paglia / cariosside
Terreno argilloso-calcareo						
Controllo . .	472	2484	400	190	1180	5,21
A	529	1470	298	360	1770	3,92
B	519	1482	301	350	1720	3,91
1.1.2	578	1111	224	520	2570	3,94
2.1.3	578	1144	237	505	2430	3,81
4.1.5	578	1284	239	450	2410	4,35
8.1.9	588	1264	240	465	2440	4,24
16.1.17 . . .	588	1527	274	385	2140	4,55
Medie . . .	553	1471	277	403	2082	4,24
Terreno vulcanico incoerente (pozzolana)						
Controllo . .	386	2969	433	130	890	5,84
A	533	1421	299	375	1780	3,74
B	523	1561	307	335	1700	4,07
1.1	571	1679	333	340	1710	4,02
2.1	579	1608	293	360	1970	4,47
4.1	604	1285	271	470	2225	3,73
8.1	576	1578	343	365	1675	3,58
16.1	542	1693	259	320	2090	5,53
Medie . . .	539	1724	317	337	1755	4,37

usati nella preparazione della miscela furono distribuite in ragione di g 145 per vasca; invece nelle due formule A e B, di seguito riportate e basate sui comuni criteri, i quantitativi di concime variavano da caso a caso.

Per la concimazione del terreno pozzolanico, considerando il suo elevato contenuto in potassio scambiabile, è stato eliminato il solfato potassico.

TABELLA VI. - **Altre formule di concimazione sperimentate**

Formula di concimazione	Perfosfato 18–20 in g per vasca	Solfato ammonico in g per vasca	Solfato potassico in g per vasca
A	50	20	—
B	100	20	20

Risultati delle esperienze

Ponendo a confronto i risultati relativi alla produzione di granella e di paglia, al consumo idrico, per le varie tesi emergono i seguenti fatti:

1) Nel 1954-55, prima annata di coltura, si sono ottenuti col terreno argilloso-calcareo dati produttivi di granella e di paglia significati-

TABELLA VII. - **Annata 1955-56**

Formule di concimazione	Consumo idrico totale in litri per vasca	Consumo idrico unitario per la cariosside	Consumo idrico unitario per la intera pianta	Peso delle cariossidi in g per vasca	Peso della intera pianta in g per vasca	Rapporto paglia / cariosside
Terreno argilloso-calcareo						
Controllo . .	272	2835	161	97	1700	16,52
A	360	1951	200	184	1800	8,75
B	336	1877	238	179	1410	6,87
1.1.2	360	1666	209	227	1715	6,55
2.1.3	359	1547	211	232	1700	6,32
4.1.5	373	1726	213	216	1750	7,10
8.1.9	373	2049	254	182	1460	7,02
16.1.17 . . .	343	1884	202	206	1690	8,11
Medie . . .	347	1941	211	190	1653	8,41
Terreno vulcanico incoerente (pozzolana)						
Controllo . .	263	4109	626	64	420	5,56
A	370	2681	362	138	1020	6,39
B	397	2611	242	152	1640	9,78
1.1	399	2695	316	149	1260	7,51
2.1	423	2337	270	181	1565	7,64
4.1	416	2298	312	182	1330	6,30
8.1	390	2785	458	140	850	5,07
16.1	335	3350	368	100	910	8,10
Medie . . .	374	2858	369	138	1125	7,04

vamente più elevati nei confronti del terreno vulcanico, a parità di regime idrico; la diversa produttività si è manifestata in modo più pronunciato nei controlli senza concimazione e può essere imputata alla diversa struttura fisica dei due terreni.

2) Il consumo idrico unitario riferito all'intera pianta e quello riferito alla granella, sempre nel 1954-55, risultarono generalmente maggiori nelle piante allevate sul suolo vulcanico sciolto. Il rapporto paglia-granella ha variato in modo non regolare da una tesi all'altra.

Lo stesso consumo idrico unitario dell'intera pianta è generalmente molto più elevato nelle prove di controllo rispetto alle vasche concimate.

3) Nel primo anno la produzione massima di granella sembrò corrispondere alle formule di concimazione contenenti i grammi-atomo di N P e K nel rapporto I : 1 : 2 nel caso del terreno pliocenico, evidentemente più esigente di fosforo. Per il suolo vulcanico invece i migliori rendimenti si sarebbero ottenuti col rapporto N/P = 4 : 1.

***TABELLA VIII.* - Annata 1956-57**

Formule di concimazione	Consumo idrico totale in litri per vasca	Consumo idrico unitario per la cariosside	Consumo idrico unitario per la intera pianta	Peso delle cariossidi in g per vasca	Peso della intera pianta in g per vasca	Rapporto paglia / cariosside
Terreno argilloso-calcareo						
Controllo . .	228	6162	465	37	490	12,24
A	268	3526	305	76	880	10,58
B	279	3282	353	85	790	8,29
1.1.3	284	2168	314	131	905	5,91
2.1.3	279	2735	319	102	875	7,58
4.1.5	257	2471	299	104	816	7,27
8.1.9	265	4907	482	54	550	9,19
16.1.17 . . .	269	3241	334	83	805	8,70
Medie . . .	266	3561	359	84	763	8,72
Terreno vulcanico incoerente (pozzolana)						
Controllo . .	461	35460	1770	13	216	19,00
A	515	9716	1030	53	500	8,43
B	548	7405	606	74	905	11,22
1.1	575	8214	567	70	1015	13,50
2.1	579	7618	526	76	1100	13,47
4.1	558	5813	711	93	785	7,44
8.1	569	5080	759	112	750	5,70
16.1	523	12750	902	41	580	13,15
Medie . . .	541	11507	858	67	731	11,48

4) Nei due anni seguenti (1955-56 e 1956-57) i risultati produttivi anzitutto riuscirono nettamente decrescenti pur mantenendo il suolo argillo-calcareo la caratteristica di una maggiore produttività nei confronti di quello vulcanico. In relazione alle diverse formule di concimazione, secondo J. Pastac, si è potuto inoltre notare che i rendimenti granellari maggiori, nelle due ultime annate, corrispondevano a rapporti N/P via via più alti, senza però toccare il rapporto massimo di 16 a 1.

Presumibilmente la crescente carenza di azoto ha regolato la produzione granellare, finchè non è intervenuta la insufficienza di fosforo.

Le deduzioni ora annunciate, come premesso, hanno soltanto valore preliminare.

5) Il consumo idrico unitario, riferito all'intera pianta, tende ad aumentare, sia pure in modo poco ordinato, con il ripetersi della coltura sullo stesso terreno (ringrano); quello riferito alla sola granella invece sale regolarmente da valori di 1100-1600 ottenuti nel 1955, a valori che oscillano da 2100 a oltre 8000 negli anni successivi. Nelle stesse condizioni sperimentali il fabbisogno acqueo per vasca diminuisce, come conseguenza del limitato rigoglio della coltura; tuttavia per il terreno vulcanico nel terzo anno di coltura si è avuto un aumento del fabbisogno idrico, pur di fronte ad una produzione di sostanza secca inferiore alle annate precedenti.

BIBLIOGRAFIA

(1) Singh, B. N., and Mehta, B. K. Water requirement of wheat as influenced by the fertility of the soil. *Journal American Socicty Agronomy*, 1938, 30, 395-398.

(2) Tommasi. G. L'impiego degli azotati nelle regioni meridionali. *Annali della Stazione Chimico-Agraria Sperimentale*, Roma, 1939, serie II, n. 343.

(3) Tommasi, G. Nuova dottrina integrale della concimazione. *Annali della Stazione Chimico-Agraria Sperimentale*, Roma, 1937, serie II, n. 329.

(4) Tommasi, G., e Morani, V. Studio chimico-agrario dei terreni italiani: Lazio. Nota III: l'Agro Pontino settentrionale. *Annali della Stazione Chimico-Agraria Sperimentale*, Roma, 1941, serie II, n. 360.

(5) Menozzi, A., e Pratolongo, U. Chimica vegetale e agraria. Milano, Hoepli, 1950, III ed., vol. I.

(6) Marimpietri, L., e Tombesi, L. Sulla nutrizione idrica dell'erba medica. Nota I. Disponibilità idrica e consumo idrico unitario. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1948, n. s., vol. II.

(7) Parkhomenko, M. L. The consumption of water by winter wheat in the zone of the southern Ukraine Canal. *Soviet Agron.*, 1933, 4, 73-74.

(8) Cavanillas, L. Transpiration studies. Experiments with wheat in lysimeters. *Anales de Edafología y Fisiología Vegetal*. 1948, 7, 187-200.

(9) Pastac, J. Interprétation chimique des formules d'engrais. *C. R. du XIV^e Congr. Chim. Industrielle*, 1934.

(10) Pastac, J. Méthodologie des recherches agrochimiques. *Rev. Gén. Sci.*, 1948, n° 55.

RIASSUNTO

Ricerche della durata di tre anni sul consumo idrico del frumento a semina invernale sono state compiute in apposito impianto, con rifornimento dell'acqua per subirrigazione.

Correlazioni significative sono state rilevate fra le due varianti: natura del suolo, ripetizione della coltura del frumento (ringrano) e gli effetti ottenuti su: 1) produzione di sostanza secca; 2) produzione granellare; 3) rapporto paglia-granella; 4) consumo idrico, calcolato in riferimento sia al peso dell'intera pianta che della sola granella.

Sul terreno argillo-calcareo pliocenico le produzioni complessive granellari sono risultate, in tutti e tre gli anni, maggiori rispetto al terreno vulcanico incoerente, a parità di trattamenti fertilizzanti. Il consumo idrico, al contrario, è risultato sempre minore; mentre il rapporto paglia/granella ha seguìto un andamento irregolare.

Nel ripetersi della coltura sugli stessi due terreni, senza nuovi apporti di fertilizzanti, si è avuta una ben netta diminuzione graduale della produzione globale e soprattutto granellare, mentre è aumentato ingentemente il consumo acqueo per unità di granella ed anche, ma meno chiaramente, quello riferito ad unità di sostanza secca totale.

Varî trattamenti fertilizzanti applicati nel primo anno di esperienze hanno condotto ad alcuni risultati ben differenziabili in rapporto ai tipi di suolo, i quali serviranno di orientamento per il prosieguo delle ricerche, riguardante l'influenza dei vari fattori colturali sul consumo idrico del frumento.

SUMMARY

INVESTIGATIONS ON THE WATER CONSUMPTION OF WHEAT CARRIED OUT IN THE PERIOD 1954–57

Influence of the nature of the soil and of re–sowing

By Luciano Tombesi

A three-year research on the water consumption of winter-sown wheat has been carried out in a suitable manner with water supplied by sub-irrigation.

Significant correlations have been found between the two variants: nature of the soil, repetition of the wheat cultivation (re-sowing) and the effects obtained on (1) production of dry matter; (2) production of grain; (3) straw-grain proportion; (4) water consumption calculated in reference both to weight of the entire plant and to that of the grain alone.

On clay-calcareous Pliocene soil, the total grain production, in all three years, proved to be greater than on volcanic loose soil, fertilizing treatments being equal. The water consumption, on the other hand, was always less; while the straw/grain ratio followed an irregular course.

In the repetition of the crop on the same two soils, without new addition of fertilizers, there was a clear gradual diminuation of the overall production and particularly the grain production, while the water consumption increased greatly per grain unit and also, but less clearly, per unit of total dry substance.

Various fertilizing treatments applied in the first year of experiment have led to some quite well differentiated results in relation to the type of soil, which will serve as orientation for the continuation of the research on the various cultivation factors and the water consumption of wheat.

Ricevuto il 4 settembre 1958.

STAZIONE ENOLOGICA SPERIMENTALE
ASTI

Luciano Usseglio-Tomasset

ALCUNI ASPETTI DEL METABOLISMO DELLA *BOTRYTIS CINEREA* E DEL *PENICILLIUM EXPANSUM* VEGETANTI SU MOSTO D'UVA

L'attività fisiologica della *Botrytis cinerea,* sviluppantesi in forma larvata nella buccia delle uve di speciali vitigni, in zone ed annate ad andamento meteorologico particolare, in modo che non avvenga la fruttificazione del fungillo e le uve restino soggette alla « pourriture noble » o « Edelfäule », come è indicato con termine equivalente dai tedeschi, costituisce il fattore fondamentale per la produzione dei famosi vini di Sauterne e del Reno. È proprio l'attività fisiologica della *Botrytis,* unita alle modificazioni chimico-fisiche ingenerate nella buccia dell'acino, che permette l'evaporazione dell'acqua e la concentrazione del succo il quale, a causa dell'ossidazione relativamente molto più grande di acidi rispetto agli zuccheri fatta dal fungillo, acquisterà una composizione capace di fornire vini dolci, liquorosi, caratteristici di paesi meridionali, e ciò in zone vicino ai limiti della coltivabilità per la vite.

Ma anche dove le uve giungono a piena maturazione l'intervento della *B. cinerea* conferisce particolari qualità organolettiche ai prodotti ottenuti: così è per i vini da uve infavate del Lazio, per il Passito di Caluso (2), ecc.

La *B. cinerea,* oltre alla nobile funzione svolta in luoghi e per prodotti limitati, ha una attività generalmente dannosa per la totalità delle uve sottoposte a vinificazione normale, attività che s'accompagna a quella delle altre muffe le quali, specie in annate a decorso umido, possono svilupparsi sui grappoli, da cui si ottengono poi mosti difficilmente fermentescibili, lenti a chiarificarsi, a sapori ed odori anormali. La *Botrytis* in particolare produce inoltre delle ossidasi che attaccano ed insolubilizzano la sostanza colorante.

L'attività fisiologica della *Botrytis* è di una grande complessità ed interessa le più svariate sostanze. Zuccheri, acidi, sostanze azotate sono consumati ed un complesso biochimismo origina nuovi prodotti: glicerina, antibiotici, sostanze colloidali, ecc.

Il presente lavoro è stato particolarmente rivolto alle sostanze colloidali, onde precisarne la natura e le proprietà conducendo un confronto con l'attività svolta a questo riguardo dalla vegetazione di un altro ifomicete che si riscontra sulle uve: il *Penicillium expansum* (sinonimo *P. glaucum*). Non abbiamo tuttavia trascurato un'analisi dettagliata dei mosti dopo vegetazione degli Ifomiceti, in modo da ottenere un più ampio quadro della loro attività.

I ceppi di *B. cinerea* e di *P. expansum* impiegati nelle nostre esperienze sono stati cortesemente forniti dal prof. Beniamino Peyronel, direttore del Centro di micologia del terreno del C.N.R. di Torino, al quale vanno i nostri più vivi ringraziamenti.

Per quanto, come ha fatto rilevare Pesante (5) e come risulta da successive ricerche di Ribéreau-Gayon, Peynaud, Lafourcade e Charpentié (8), la *B. cinerea* non si possa considerare «un'entità unica ed invariabile, o come una popolazione a caratteri statisticamente costanti», ma si debba tener conto del fattore razza che determina notevoli differenze non solo morfologiche ma anche nell'attività fisiologica del fungillo, tuttavia le differenze nell'attività fisiologica vanno considerate sotto l'aspetto quantitativo più che qualitativo. Inoltre, la composizione del substrato concorre a determinare la produzione di certe sostanze; così se è vero che alcuni ceppi non producono acido citrico è pure vero che la sua produzione viene depressa dall'acidità del mezzo ed esaltata dal fattore contrario. Per quanto riguarda la produzione di sostanze colloidali, l'andamento della demolizione degli acidi e quella degli zuccheri del mosto d'uva, la produzione di alcuni prodotti secondari, riteniamo possa fornire indicazioni rappresentative anche l'esame di un solo ceppo sviluppantesi su mosti a composizione diversa.

La vegetazione su mosto della *B. cinerea*

Abbiamo impiegato tre mosti muti da uve nere a diverso contenuto in zuccheri ed in acidi, che distingueremo come mosto I, II, III rispettivamente. I mosti sono stati desolfitati sotto leggero vuoto per ebollizione a

ricadere a 75°-80° C, sotto corrente di CO_2 e per la durata di 30'. Il mosto I è stato quindi distribuito in matracci conici da ml 1000 chiusi con tappo di cotone, nella quantità di ml 500 per matraccio e sottoposto a sterilizzazione in autoclave per 10' a 120° C. I mosti II e III sono stati sterilizzati analogamente, ma distribuiti in matracci conici da ml 2000 in quantità di ml 1000 per matraccio. I ceppi di *B. cinerea* e *P. expansum* sono stati rinnovati su agar-malto-mosto, quindi seminati su di una piccola quantità del mosto sterilizzato in esame e, dopo formazione di un abbondante feltro superficiale, è stata effettuata la semina dei matracci conici.

Il mosto I, seminato con *Botrytis*, è stato esaminato dopo 7, 14 e 21 giorni di sviluppo a temperatura ambiente di circa 24° C. Dopo 7 giorni dalla semina la superficie del mosto è risultata completamente ricoperta da un feltro di colore grigio-cinereo, che è aumentato progressivamente di spessore nei giorni seguenti.

Sul mosto separato dal micelio sono state eseguite le analisi i cui risultati sono riportati nella tabella I:

Tabella I

	Mosto I	Dopo sviluppo di *Botrytis* di 7 gg.	Dopo sviluppo di *Botrytis* di 14 gg.	Dopo sviluppo di *Botrytis* di 21 gg.
Acidità totale	117 meq/l	112 meq/l	72 meq/l	44 meq/
Acido tartarico	69,8 »	68,8 »	47,6 »	28,9 »
pH	3,0	3,05	3,20	3,55
Zuccheri totali	21,14 %	19,88 %	19,08 %	17,48 %
Glucosio	10,82 »	9,59 »	8,93 »	7,77 »
Levulosio	10,32 »	10,29 »	10,15 »	9,71 »
Eccesso di glucosio . .	2,36 »			
Eccesso di levulosio . .		5,53 »	6,39 »	11,1 »
Acidità volatile	0,12 g/l	0,0 g/l	0,0 g/l	0,0 g/l
Azoto totale	0,537 »	0,406 »	0,280 »	0,196 »
Glicerina	1,84 »	4,41 »	5,06 »	6,25 »

Il mosto II, seminato con *Botrytis*, è stato esaminato dopo 34 giorni di permanenza in termostato a 26,5° C; il mosto III è stato esaminato dopo 33 giorni di permanenza in termostato a 27,5° C. Ecco i risultati ottenuti (tabella II).

TABELLA II

		Mosto II	Dopo 34 gg. di sviluppo a 26°,5 C	Mosto III	Dopo 33 gg. di sviluppo a 27°,5 C
Volume iniziale	ml	1000	1000	1000	1000
Volume finale	»	915	867	930	885
Densità a 15° C		1,1227	1,1124	1,0877	1,0730
Alcool in volume . . .		— *	— *	0,42 *	0,13 *
Estratto		38,8	41,6	45,1	40,53
pH		2,90	2,88	3,32	3,50
Acidità totale	meq/l	183,9	148,3	117,6	84,96
Acidità volatile	g/l	0,36	0,15	0,25	0,16
Acido tartarico	meq/l	110,9	95,4	46,87	36,3
Ceneri	g/l	—	—	4,60	4,28
Alcalinità delle ceneri .	meq/l	—	—	54	51
Zuccheri totali	%	25,34	21,27	16,87	12,76
Glucosio	»	12,68	9,62	7,96	5,34
Levulosio	»	12,65	11,64	8,91	7,42
Eccesso di glucosio . .	»	0,11	—	—	—
Eccesso di levulosio . .	»	—	9,5	5,62	16,23
Azoto totale	g/l	0,456	0,232	0,625	0,297
Azoto ammoniacale . .	»	0,077	0,008	—	—
Azoto amminico	»	0,106	0,065	—	—
Glicerina	»	1,60	9,01	2,65	5,45
2,3-Butilenglicole . . .	»	—	—	0,027	tracce
Peso micelio . . . . . (seccato a 105° C)	g	—	13,9	—	13,05

* A cominciare dall'alcool, tutti i valori seguenti sono stati riportati al volume iniziale di ml 1000.

Abbiamo inoltre eseguito una cromatografia su carta degli acidi organici del mosto III con solvente mobile propanolo-eucaliptolo-acido formico (50, 50, 20) saturo d'acqua: è stata riscontrata la presenza dell'acido lattico mentre l'acido citrico è risultato assente.

Come appare dalle tabelle, per il mosto III la variazione dell'alcalinità delle ceneri è di piccola entità (la quantità di cationi minerali assorbiti dal fungillo); ne consegue che la differenza del tenore in acidi prima e dopo lo sviluppo dell'Ifomicete è sufficientemente rappresentata dalle differenze di acidità totale.

L'acido gluconico, come risulta dalle citate esperienze di Ribéreau-Gayon, Peynaud, ecc. (8), viene prodotto in quantità di pochi milliequivalenti per litro (3-4); per il ceppo da noi esaminato non si ha produzione di acido citrico.

Dall'esame e confronto delle tabelle più sopra riportate emergono alcune osservazioni:

1) La vegetazione in superficie del fungillo determina una più intensa evaporazione rispetto al teste per fenomeno traspiratorio. Infatti, nella combustione completa di una molecola di zucchero secondo l'equazione $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6H_2O + 6CO_2$ g 180 di zucchero producono g 108 di acqua, cioè ml 108; un grammo di zucchero in soluzione occupa un volume di ml 0,625, quindi 180 g di zucchero occupano un volume di ml 112,5 e producono per combustione completa ml 108 di H_2O. Per combustione di 1 g di zucchero si avrà quindi una diminuzione di volume pari a:

$$\frac{112{,}5 - 108}{180} = \text{ml } 0.025$$

Nel caso della tabella II si ha una diminuzione di zuccheri per il mosto II di 253,4 — 212,7 = 40,7, cui corrisponde, ammettendo la completa ossidazione, una liminuzione di volume di ml 1,02; valori dello stesso ordine si ricavano per il mosto III. Da quanto sopra si conclude che le differenze di volume rispetto al teste sono imputabili all'attività traspiratoria del fungillo.

2) Mentre la diminuzione degli zuccheri ad opera di uno stesso ceppo in mosti a composizione diversa oscilla intorno a valori dello stesso ordine, nella demolizione degli acidi si riscontrano grandissime differenze; infatti, dalla tabella I si rileva una intensissima demolizione, demolizione che è invece di modesta entità per i mosti II e III.

Le differenze sono evidenti non solo riferendosi alle acidità totali, meno significative perchè risultante di acidi demoliti e di acidi eventualmente prodotti, ma specialmente nei riguardi della demolizione dell'acido tartarico. Per gli zuccheri e gli acidi bisogna considerare la quantità consumata e non la diminuzion percentuale, poichè interessa la quantità di sostanza metabolizzata per la produzione di un'unità in peso del micelio formato. È difficile imputare le differenze osservate alla diversità di composizione dei mosti per quel che riguarda i componenti principali (zuccheri, acidi, sostanze azotate); infatti, se le differenze di composizione tra il mosto I ed il mosto II sono rilevanti, non altrettanto può dirsi per quelle tra il mosto I e III. Ne viene di conseguenza che le differenze di comportamento possono essere dovute o al diverso contenuto in fattori di crescenza, vitaminici e simili dei mosti in esame o più semplicemente a piccole variazioni dell'ambiente come quelle conseguenti a una diversa consistenza del tappo di cotone e quindi a un diverso andamento dell'afflusso d'ossigeno ed eliminazione di CO_2. Da questo punto di vista molte delle notevolissime differenze tra produzione di micelio e sostanze organiche consumate, che risultano dal citato lavoro di Pesante (5) potrebbero trovare spiegazione anche senza ricorrere al concetto di razza. A conferma di questo modo di vedere sta il fatto che tutte le uve invase da « pourriture noble » subiscono un'intensa demolizione degli acidi mentre 5 su 9 ceppi esaminati da Pesante non solo non li demoliscono, ma aumentano l'acidità totale e l'acidità reale del mezzo: è logico quindi ritenere, data la diffusione del fungillo, che la costante demolizione degli acidi dell'uva possa prescindere dal concetto di razza.

3) Non si ha produzione di acidità volatile, anzi quella presente viene diminuita: a questo riguardo la *B. cinerea* ha azione opposta a quella dei batteri, cui si deve pertanto attribuire l'acidità volatile dei mosti da uve marcescenti.

4) Dei due zuccheri dell'uva viene demolito preferibilmente il glucosio: la *Botrytis* è *glucosofila*. Facendo il rapporto tra zuccheri consumati e sostanza secca prodotta abbiamo nei due casi riportati nella tabella II 3,41 e 3,37 g rispettivamente di zuccheri consumati per grammo di sostanza secca prodotta: faremo in seguito un confronto con il *P. expansum*.

5) Si ha produzione di glicerina in quantità superiore quando il pH rimane basso, concordemente ai risultati degli autori francesi.

6) Piccole quantità di 2,3-butilenglicole sono state demolite.

7) Piccole quantità di alcool presente sono consumate dal fungillo.

8) Non è stata riscontrata presenza di mannite.

9) È stata riconosciuta, per cromatografia su carta, la presenza di acido lattico.

10) L'estratto può diminuire o aumentare, essendo conseguenza del bilancio algebrico tra sostanze demolite e sintetizzate.

La vegetazione su mosto del *P. expansum*

È stata fatta la semina dei mosti I, II e III con le identiche modalità osservate per la *Botrytis*.

Il mosto I è stato esaminato dopo 14 e 21 giorni di sviluppo a temperatura ambiente di circa 24° C; ecco i risultati ottenuti (tabella III):

Tabella III

		Mosto I	Dopo sviluppo di *Penicillium* di 14 gg.	Dopo sviluppo di *Penicillium* di 21 gg.
Acidità totale	meq/l	117	98	90
Acido tartarico	»	69,8	48,2	35,2
pH		3,0	3,10	3,20
Zuccheri totali	%	21,14	17,06	14,14
Glucosio	»	10,82	9,70	8,93
Levulosio	»	10,32	7,36	5,21
Eccesso di glucosio	»	2,36	13,71	26,31
Acidità volatile	g/l	0,12	0,12	0,10
Azoto totale	»	0,537	0,231	0,173
Glicerina	»	1,84	3,46	13,88

Il mosto II è stato esaminato dopo 34 giorni di permanenza in termostato a 26,5° C; il mosto III dopo 33 giorni di permanenza in termostato a 27,5° C. Ecco i risultati ottenuti (tabella IV):

TABELLA IV

		Mosto II	Dopo 34 gg. di sviluppo a 26°,5 C.	Mosto III	Dopo 33 gg. di sviluppo a 27°,5 C.
Volume iniziale	ml	1000	1000	1000	1000
Volume finale	»	915	880	930	875
Densità a 15° C		1,1227	1,1090	1,0877	1,0593
Alcool in volume . . .	%	— *	— *	0,42 *	1,47 *
Estratto	g/l	38,8	38,8	45,1	35,0
pH		2,90	3,03	3,32	3,48
Acidità totale	meq/l	183,9	131,1	117,6	89,7
Acidità volatile	g/l	0,36	0,17	0,25	0,16
Acido tartarico	meq/l	110,9	72,16	46,87	35
Caneri	g/l	—	—	4,60	4,17
Alcalinità delle ceneri .	meq/l	—	—	54	50,7
Zuccheri totali	%	25,34	21,12	16,87	10,52
Glucosio	»	12,68	12,09	7,96	6,27
Levulosio	»	12,65	9,03	8,91	4,25
Eccesso di glucosio . .	%	0,11	14,5	—	19,3
Eccesso di levulosio . .	»	—	—	5,62	—
Azoto totale	g/l	0,456	0,256	0,625	0,294
Azoto ammoniacale . .	»	0,077	0,005	—	—
Azoto amminico		0,106	0,068	—	—
Glicerina	»	1,60	7,3	2,65	8,85
Acetilmetilcarbinolo . .	»	—	0,023	—	—
2, 3–butilenglicole . . .	»	—	0,078	0,027	0,090
Peso micelio . . . . . (seccato a 105° C)	g/l	—	5,36	—	7,30

* A cominciare dall'alcool, tutti i valori seguenti sono stati riportati al volume iniziale di ml 1000.

Dall'esame delle tabelle III e IV e da un utile confronto con le tabelle I e II si possono fare le seguenti osservazioni:

1) La vegetazione dell'Ifomicete determina, anche in questo caso, una più intensa evaporazione rispetto al teste, ancor più accentuata di

quella causata dalla *Botrytis*, se si riferisce l'evaporazione all'unità di sostanza secca formata.

2) Il consumo degli zuccheri è superiore a quello dovuto alla vegetazione della *Botrytis* per lo stesso periodo di tempo, mentre la produzione di sostanza secca è minore; infatti, gli zuccheri consumati per grammi di sostanza secca prodotta sono per i due casi riportati nella tabella IV rispettivamente g 8,58 e g 8,89 contro i valori di 3,41 e 3,37 della *Botrytis*. Il *Penicillium* consuma per formare un grammo di sostanza secca in media 2,6 volte gli zuccheri consumati dalla *Botrytis*; tuttavia la quantità di sostanza secca prodotta nello stesso tempo è minore, tanto da potersi concludere che lo sviluppo di *Botrytis* e di *Penicillium* causa un danno per perdita di glucidi dello stesso ordine, essendo un po' superiore quello causato dal *Penicillium*.

3) La demolizione degli acidi è più accentuata quando il pH del mezzo è basso e non subisce le oscillazioni osservate per la *Botrytis*; se si confrontano le diminuzioni delle acidità totali con quelle dell'acido tartarico, si deve concludere che il *P. expansum* demolisce molto più intensamente l'acido tartarico che l'acido malico.

4) Anche in questo caso non si ha produzione di acidità volatile, ma anzi una sua diminuzione: si può dunque concludere che anche il *Penicillium* come la *Botrytis* non contribuisce alla formazione dell'acidità volatile dei mosti provenienti da uve ammuffite.

5) Dei due zuccheri dell'uva viene demolito preferibilmente il fruttosio: il *Penicillium* è *fruttosofilo*. La demolizione preferenziale del fruttosio è spiccata tanto da lasciare nel mosto un eccesso di glucosio molto rilvante: la cosa va sottolineata, poichè l'anormale rapporto tra i due zuccheri di mosti da uve ammuffite, potrebbe essere erroneamente interpretato conseguenza di un'aggiunta indebita di glucosio.

6) Si ha una produzione di glicerina notevole e superiore al caso della vegetazione della *Botrytis*.

7) Nella vegetazione su mosto III il feltro superficiale si è staccato dalle pareti ed il micelio è rimasto notevolmente immerso nel liquido nel quale si è riscontrata la presenza di una certa quantità di alcool etilico.

8) Non è stata riscontrata presenza di mannite.

9) Si ha produzione di piccole quantità di 2,3-butilenglicole.

10) È stata riscontrata, per cromatografia, la presenza di acido lattico.

La produzione di sostanze colloidali

Abbiamo condotto un'indagine elettroforetica sulle sostanze colloidali prodotte dalla vegetazione su mosto della *B. cinerea* e del *P. expansum*; il metodo seguìto è quello di elettroforesi differenziale in fase libera secondo Tiselius, impiegando l'apparecchio per elettroforesi modello 38 A della Perkin Elmer Corporation, di cui è dotata la Stazione enologica sperimentale di Asti. In un nostro precedente lavoro (10) sui colloidi dei mosti e dei vini, abbiamo ampiamente illustrato i fondamenti su cui si basa il metodo d'indagine elettroforetica. Nel lavoro citato è stato fatto uno studio sistematico dei tamponi impiegabili che ci ha portato alla scelta del tampone che consente l'ottenimento dei migliori elettroferogrammi; sono state inoltre esposte le difficoltà ed i problemi relativi alla necessità di concentrare le sostanze colloidali, presenti nei liquidi in esame a concentrazione troppo bassa per un'osservazione significativa. Per quanto concerne l'illustrazione del metodo elettroforetico rimandiamo quindi alla letteratura specializzata ed al nostro precedente lavoro.

Qui accenneremo solamente al fatto che l'esame elettroforetico di un colloide impone che esso sia disperso in una soluzione tampone di opportuna nota e riproducibile composizione. Questo fine si raggiunge dializzando ripetutamente il succo originale che contiene i colloidi in esame od una soluzione preventivamente arricchita di essi, contro il tampone scelto: il liquido da sottoporre alla dialisi si introduce in un sacchetto ricavato da una membrana di cellophane foggiata a tubo e questo si immerge in un recipiente contenente un volume molto più grande (50-100 volte) del tampone scelto; il tampone si ricambia fino a che si sia ottenuta (ad eccezione delle sostanze colloidali) la medesima composizione dentro e fuori il sacchetto.

Essendo nel caso dei mosti necessario concentrare i colloidi presenti, nel nostro precedente lavoro eravamo ricorsi ad una preventiva dialisi contro acqua, seguìta da concentrazione sotto vuoto (30°-35° C) e da seconda dialisi a fondo contro tampone. Tuttavia, le sostanze coloranti dei mosti e dei vini sia bianchi che rossi, pur non essendo in stato colloidale (se non in piccola misura nei vini rossi) non dializzano; ne consegue che dopo concentrazione si ottiene un liquido intensamente colorato che presenta una scarsa trasparenza alla luce nello spessore in cui è racchiuso nella cella elettroforetica. Le registrazioni elettroforetiche essendo fotografiche, si ottengono immagini scarsamente nitide, anche se interpretabili.

Ora, siccome le principali sostanze colloidali dei mosti di natura glucidica, pectica e proteica, sono precipitabili in alcool a 80°, consentendo la loro separazione da tutte le altre sostanze, sostituiremo alla preventiva dialisi contro acqua detta precipitazione.

Il precipitato si ridiscioglie in acqua tiepida, si centrifuga leggermente e si dializza quindi ripetutamente contro il tampone scelto. In questo modo si ottiene una soluzione pronta per l'elettroforesi, limpida e poco colorata, suscettibile di fornire chiare registrazioni.

Questa tecnica, da noi già impiegata nel lavoro precedentemente citato, si rifà per quanto riguarda la precipitazione con alcool al metodo illustrato da Peynaud (6, 7) nel corso di un suo studio sulla determinazione delle sostanze pectiche nei succhi di frutta

Rigorosamente, quindi, il nostro studio sulle sostanze colloidali prodotte dalla vegetazione su mosto della *B. cinerea* e del *P. expansum*, va inteso come studio elettroforetico dei colloidi precipitabili con alcool a 80°, dopo dette vegetazioni.

Abbiamo esaminato i colloidi prodotti dopo vegetazione sui medesimi mosti I, II e III dei quali abbiamo illustrato in precedenza le modicazioni di composizione subite.

Gli elettroferogrammi registrati su lastra trasparente sono stati ingranditi con un ingranditore fornente quattro ingrandimenti lineari e quindi 16 ingrandimenti delle aree. Ogni componente elettroforetico viene caratterizzato da un picco, la distanza del massimo del quale dalla posizione di partenza, misurata sull'elettroferogramma e riportata all'unità di gradiente di campo elettrico e di tempo, rappresenta la mobilità elettroforetica del componente in un determinato tampone, caratteristica questa atta a distinguerlo qualitativamente; l'area del picco è proporzionale alla concentrazione del componente e ci consente quindi una sua valutazione quantitativa.

I mosti esaminati sono stati acidificati con il 5 % in volume di HCl 1 : 1 e quindi portati, con alcool, a 80°; dopo 2 giorni di riposo è stato raccolto il precipitato depositatosi, il quale, dopo ripetuto lavaggio con alcool a 80°, è stato ripreso con acqua tiepida.

Per centrifugazione sono state separate le sostanze insolubili precipitate (materia colorante ossidata, ecc.) ed il liquido limpido risultante è stato posto in dialisi contro tampone acido cacodilico (HCac)-cacodilato sodico (NaCac) a pH = 6,2 della seguente composizione: HCac g 10,935; HCac · $3H_2O$ g 21,402 portati con acqua a ml 1000.

TABEL

Campione esaminato	Tampone: HCac – NaCac Mobilità dei componenti: *Botrytis cinerea* Ramo ascendente u_1	Ramo ascendente u_2	Ramo discendente u_1	Ramo discendente u_2
Mosto I	$-0,28\times10^{-5}$	$-1,24\times10^{-5}$	$-0,42\times10^{-5}$	$-1,13\times1$
Dopo 7 giorni dalla semina	$-0,29\times10^{-5}$	$-1,05\times10^{-5}$	$-0,29\times10^{-5}$	$-1,03\times1$
Dopo 14 giorni dalla semina	$-0,14\times10^{-5}$	=	$-0,20\times10^{-5}$	$-1,09\times1$
Dopo 21 giorni dalla semina	$-0,15\times10^{-5}$	$-1,04\times10^{-5}$	=	=
Estratto del micelio dopo 14 giorni	$-0,27\times10^{-5}$	$-0,85\times10^{-5}$	$-0,37\times10^{-5}$	$-1,17\times1$
Estratto del micelio dopo 21 giorni	$-0,24\times10^{-5}$	$-1,16\times10^{-5}$	$-0,17\times10^{-5}$	$-1,15\times1$

TABEL

Campione esaminato	Tampone: HCac — NaCac Concentrazione o/oo dei componenti *Botrytis cinerea*		Totale
Mosto I	0,104 *	0,117	0,221
Dopo 7 giorni dalla semina	0,287		0,287
Dopo 14 giorni dalla semina	0,316		0,316
Dopo 21 giorni dalla semina	0,279	0,146	0,425
Estratto del micelio dopo 14 giorni	0,188 **	0,036	0,224
Estratto del micelio dopo 21 giorni	0,204	0,148	0,352

* I dati sono la media dei valori ricavati sul ramo ascendente e su quello discendente della
** I valori rappresentano i grammi di colloidi estratti dal micelio e moltiplicati, onde riferirsi

TABE

Campione esaminato	Tampone: HCac – NaCac Mobilità dei componenti Ramo u_1	Ramo u_2	Ramo u_3
Mosto II	$-0,18\times10^{-5}$	$-6,98\times10^{-5}$	$-9,22\times10$
Mosto II dodo 34 gg. di sviluppo di *B. cinerea*	$+0,61\times10^{-5}$	$+0,14\times10^{-5}$	$-0,66\times10$
Mosto II dopo 34 gg. di sviluppo di *P. expansum*	$-0,20\times10^{-5}$	$-1,47\times10^{-5}$	$-7,23\times10$
Mosto III	$+0,79\times10^{-5}$	$-2,1\times10^{-5}$	$-4,6\times10$
Mosto III dopo 33 gg. di sviluppo di *B. cinerea*	$+0,62\times10^{-5}$	$-0,08\times10^{-5}$	$-1,32\times10$
Mosto III dopo 33. gg. di sviluppo di *P. expansum*	$+0,79\times10^{-5}$	$-2,53\times10^{-5}$	$-8,75\times10$

pH = 6,2 μ = 0,1

cm^2 $Volt^{-1}$ $sec.^{-1}$

Penicillinm expansum

Ramo ascendente			Ramo discendente	
u_1	u_2	u_3	u_1	u_2
$-0,28\times10^{-5}$	$-1,24\times10^{-5}$	=	$-0,42\times10^{-5}$	$-1,13\times10^{-5}$
=	=	=	=	=
$-0,59\times10^{-5}$	$-1,26\times10^{-5}$	=	$-0,77\times10^{-5}$	=
$+0,36\times10^{-5}$	$-0,33\times10^{-5}$	$-1,62\times10^{-5}$	$-0,29\times10^{-5}$	$-1,36\times10^{-5}$
=	=	=	=	=
$-0,33\times10^{-5}$	$-2,69\times10^{-5}$	=	$-0,34\times10^{-5}$	$-2,36\times10^{-5}$

I

pH = 6,2 μ = 0,1

cominciando dal meno mobile

Penicillium expansum				Totale
	0,104		0,117	0,221
—	—	—		—
0,205		0,088	0,239	0,532
0,188		0,107	0,323	0,618
—		—	—	—
	0,195		0,305	0,500

cella.
a ml 1000 di mosto.

II

pH = 6,2 μ = 0,1

cm^{-2} . $volt^{-1}$. sec^{-1}

ascendente		Ramo discendente		
u_4	u_5	u_1	u_2	u_3
		$-0,17\times10^{-5}$	$-6,56\times10^{-5}$	$-8,43\times10^{-5}$
$-0,89\times10^{-5}$	$-6,5\times10^{-5}$	$+0,69\times10^{-5}$	$-0,09\times10^{-5}$	$-5,1\times10^{-5}$
		$-0,3\times10^{-5}$	$-1,33\times10^{-5}$	$-7,03\times10^{-5}$
$-11,02\times10^{-5}$		$-0,69\times10^{-5}$	$-3,56\times10^{-5}$	
$-9,03\times10^{-5}$	$-9,49\times10^{-5}$	$-0,31\times10^{-5}$	$-8,3\times10^{-5}$	
		$-0,93\times10^{-5}$	$-2,7\times10^{-5}$	$-7,37\times10^{-5}$

Del liquido dopo dialisi è stato misurato il volume onde conoscere le concentrazioni effettuate.

Il tampone usato di forza ionica (μ) 0,1 è quello che nella precedente indagine sopra citata sui colloidi dei mosti e dei vini, si è manifestato più adatto allo studio dei colloidi in esame.

Gl elettroferogrammi ottenuti dai mosti sterili serviranno da testimoni per un confronto.

Per i miceli sviluppatisi sul mosto I è stata fatta un'estrazione con acqua, previa macinazione con sabbia, e dall'estratto acquoso sono stati precipitati i colloidi con alcool, ciò al fine di esaminare, oltre a quella dei colloidi ceduti al mosto, anche la natura di quelli presenti nel micelio.

Riportiamo nelle seguenti tabelle i dati ottenuti per le mobilità e per le concentrazioni; dati, quest'ultimi, ricavati dalle aree dei picchi prendendo come unità di misura l'area corrispondente all'1 % di colloidi totali, area determinata in base alla superficie totale dell'elettroferogramma in considerazione ed in base alla concentrazione in colloidi della soluzione stessa; la concentrazione in colloidi della soluzione è stata determinata per pesata su un'aliquota tirata a secco, dopo essiccamento in stufa a 110° C. Ecco i risultati ottenuti (tabella V).

Tabella VIII

Campione esaminato	Tampone: HCac – NaCac pH = 6,20 μ = 0,1					
	Concentrazione °/₀₀ cominciando dal componente meno nobile					Totale
Mosto II	0,269*	0,048	0,034			0,351
Mosto II dopo 34 gg. di sviluppo di *B. cinerea*	0,222	0,343	0,096	0,316	0,023	1,000
Mosto II dopo 34 gg. di sviluppo di *P. expansum*	0,456	0,285	0,060			0,801
Mosto III	0,236	0,244	0,110	0,060		0,650
Mosto III dopo 33 gg. di sviluppo di *B. cenerea*	0,215	0,207	0,397	0,024	0,032	0,875
Mosto III dopo 33 gg. di sviluppo di *P. expansum*	0,547	0,700	0,043			1,290

* I dati sono la media dei valori ricavati sul ramo ascendente e discendente della cella e sono stati riportati al volume iniziale di mosto impiegato (ml 1000).

Dall'esame delle tabelle V, VI, VII, VIII risulta un aumento di colloidi a bassa mobilità elettroforetica e nessuna produzione di sostanze colloidali a mobilità elettroforetica dell'ordine di grandezza di quella delle sostanze pectiche (-7×10^{-5}; -8×10^{-5}).

Infatti, per quanto riguarda il mosto I, privo di componenti ad elevata mobilità, non si nota in seguito allo sviluppo degli Ifomiceti la presenza di alcun componente mobile; i mosti II e III posseggono piccole quantità di componenti mobili e piccole quantità di essi si riscontrano ancora dopo lo sviluppo dei fungilli, ma se si osservano sulle tabelle le concentrazioni corrispondenti a ciascun componente, si vede come quella dei componenti mobili sia diminuita rispetto al teste.

Esclusa quindi la produzione di pectine da parte della *B. cinerea* e del *P. expansum*.

Concordemente al Peynaud, i mosti da uve botritizzate sono dunque più ricchi in colloidi, ma più poveri in pectine rispetto a quelli provenienti da uve sane.

I colloidi prodotti dalla *B. cinerea* sono a bassa mobilità, quindi pressochè privi di carica; essi si distinguono nel tampone da noi usato in due gruppi: il primo a mobilità elettroforetica compresa tra 0 e $+ 0{,}8 \times 10^{-5}$, con leggera carica positiva; il secondo con mobilità elettroforetica compresa tra -1×10^{-5} e $-1{,}5 \times 10^{-5}$ con leggera carica negativa.

I colloidi prodotti dal *P. expansum* sono anch'essi a bassa mobilità e si distinguono pure in due gruppi, il primo con leggera carica positiva a mobilità elettroforetica compresa tra 0 e $+ 0{,}8 \times 10^{-5}$, il secondo con carica negativa un po' superiore al gruppo corrispondente prodotto dalla *Botrytis* e con mobilità elettroforetica compresa tra $-1{,}5 \times 10^{-5}$ e $-2{,}5 \times 10^{-5}$.

Abbiamo volutamente parlato di gruppo di colloidi prodotti, giacchè si tratta di un insieme di sostanze colloidali strutturalmente molto vicine, che per la bassa mobilità elettroforetica e le piccole differenze di mobilità stessa, sono di difficile ulteriore separazione; tuttavia la difficile separazione è criterio di omogeneità, in particolare per i colloidi per i quali lo stesso concetto di individuo chimico perde di precisione.

Riportiamo ora alcuni degli elettroferogrammi ottenuti, dai quali è possibile, a prima vista, rilevare l'aumento nel tenore in colloidi rispetto al teste; infatti i colloidi precipitati sono stati portati pressochè al medesimo volume di soluzione pronta per l'elettroforesi e quindi, anche senza tener conto delle leggere differenze di diluizione, è possibile valutare direttamente i rapporti di concentrazione dalle aree dei fotogrammi.

BIBLIOGRAFIA

(1) Alberty, A. R. An introduction to electrophoresis. *Journal of Chemical Education*, 1948, Vol. 25. No. 8, 11.

(2) Garino-Canina, E., Capris, N., e Passera, U. Passito di Caluso. *Annali della Sper. Agr.*, 1951, n. s., V, n. 5, p. 1349.

(3) Garoglio, P. G. Nuovo trattato di enologia. Firenze, Sansoni, 1953.

(4) Jaulmes, P. Analyse des vins. Montpellier, Librairie Poulain, 1951.

(5) Pesante, A. Influenza del fattore razza della *Botrytis cinerea* sulla composizione chimica e sul contenuto ossidasico del mosto d'uva. *Annali dell'Accademia di Agricoltura di Torino*, 1946-1947, vol. 89, p. 129.

(6) Peynaud, E. Sur les matières pectiques des fruits. *Industries Agricoles et Alimentaires*, 1951, n^{os} 11-12.

(7) Peynaud, E. Sur les matières pectiques des mouts de raisin et des vins. *Annales des Falsifications et des Fraudes*, 1952, n^{os} 517-518.

(8) Ribéreau-Gayon, J., Peynaud, E.. Lafourcade, S., et Charpentier, Y. Recherches biochimiques sur les cultures de *Botrytis cinerea*. *Bulletin des la Société de Chimie biologique*, 1955, vol. XXXVII, n^{os} 9-10, p. 1055-1076.

(9) Staudinger, H. Chimica colloidale. Milano, Ulrico Hoepli, 1943.

(10) Usseglio-Tomasset, L. Determinazioni elettroforetiche su mosti e su vini. *Annali della Sper. Agr.*, 1958, n. s., XIII, 3, p. 855.

RIASSUNTO

Sono state studiate le modificazioni prodotte sul mosto d'uva dalla vegetazione di due Ifomiceti: *Botrytis cinerea* e *Penicillium expansum* (sin. *P. glaucum*).

Sono state precisate le azioni e le differenze di azione tra i due fungilli.

In particolar modo sono state prese in esame le sostanze colloidali prodotte dalla vegetazione della *B. cinerea* e del *P. expansum*: di esse è stato condotto uno studio elettroforetico secondo Tiselius.

Sono state precisate le caratteristiche elettroforetiche dei colloidi in esame dalle quali è possibile avere indicazioni qualitative circa la loro natura; inoltre sono stati ottenuti dati quantitativi attraverso la misura delle aree dei picchi degli elettroferogrammi, registrati su lastra fotografica trasparente ed opportunamente ingranditi.

SUMMARY

SOME ASPECTS OF THE METABOLISM OF *BOTRYTIS CINEREA* AND OF *PENICILLIUM EXPANSUM* VEGETATING ON GRAPE MUST

By Luciano Usseglio-Tomasset

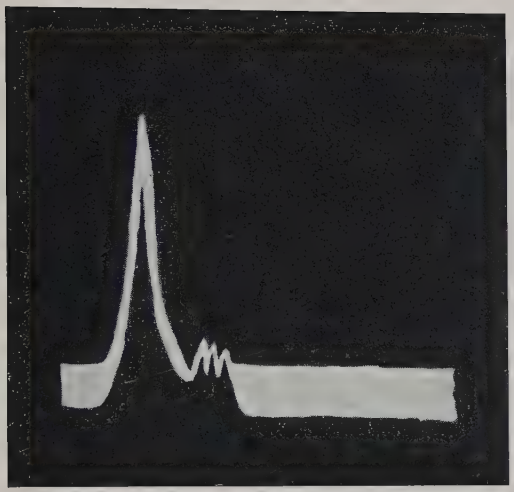
The modifications produced on grape must by the vegetation of *Botrytis cinerea* and *Penicillium expansum* (syn. *P. glaucum*) have been studied.

The actions and the differences of action of the two fungi have been precisely ascertained.

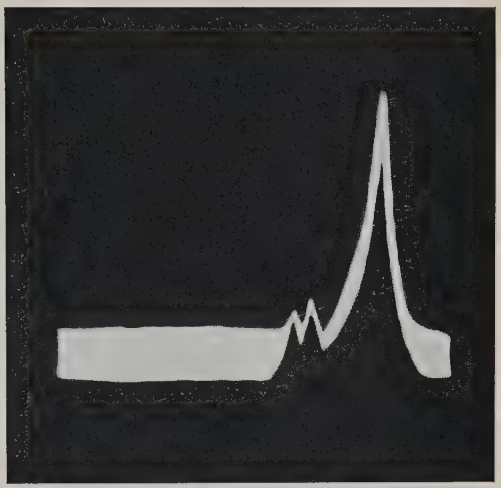
In particular, the colloidal substances produced by the vegetation of *B. cinerea* and *P. expansum* have been examined; an electrophoretic study, according to Tiselius, has been conducted on them.

The electrophoretic characteristics of the colloids under examination have been precisely determined, and it has been possible to obtain qualitative indications on their nature. Further, quantitative data have been obtained by measurement of the area of the tops of the electroferograms registered on photographic plates, transparent and suitably enlarged.

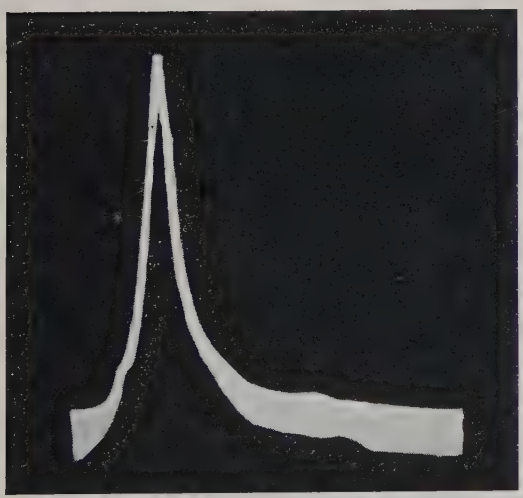
Ricevuto il 10 settembre 1958.



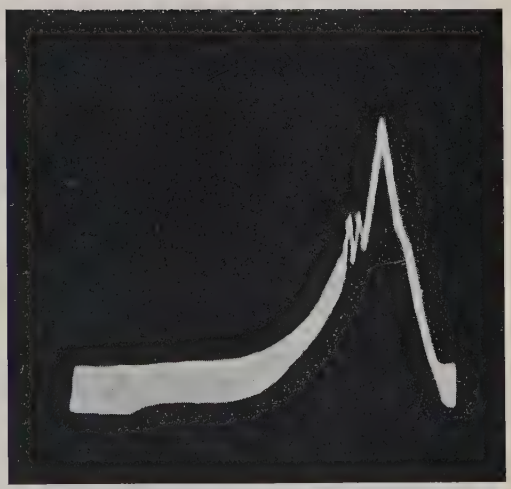
Mosto II. – Ramo discendente



Mosto II. – Ramo ascendente



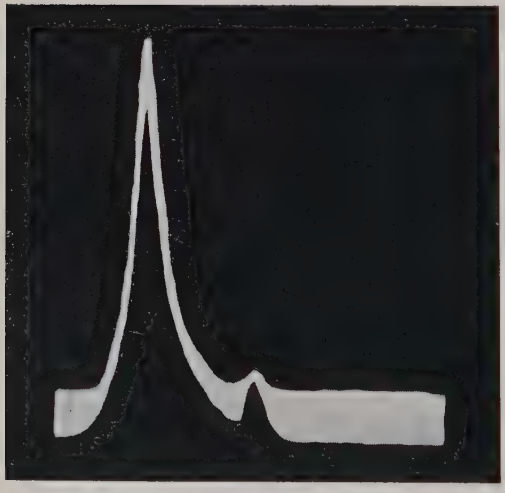
Mosto II
dopo 34 gg. di sviluppo di *Botrytis cinerea*
Ramo discendente.



Mosto II
dopo 34 gg. di sviluppo di *B. cinerea*
Ramo ascendente.

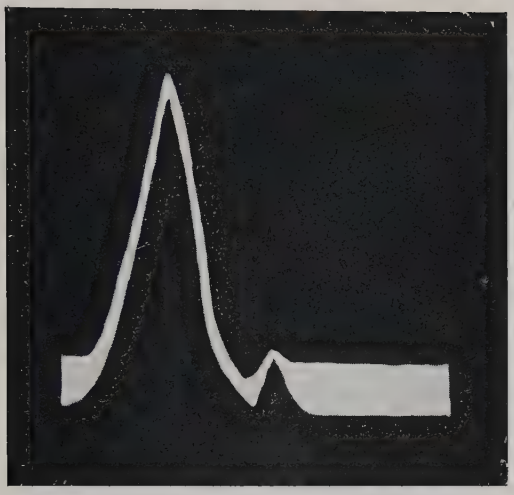
Mosto III. – Ramo discendente.

Mosto III. – Ramo ascendente.

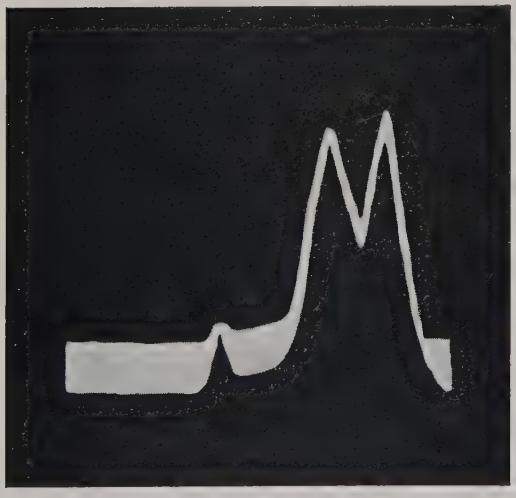


Mosto III
dopo 33 gg. di sviluppo di *B. cinerea*
Ramo discendente.

Mosto III
dopo 33 gg. di sviluppo di *B. cinerea*
Ramo ascendente.



Mosto III
dopo 33 gg. di sviluppo di *Penicillium expansum*
Ramo discendente.



Mosto III
dopo 33 gg. di sviluppo di *P. expansum*
Ramo ascendente

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
MODENA

VALENTINO BOSCHI

RILIEVO PEDO-AGRONOMICO DELL'AZIENDA " BOMBOVERE ", NELLA FORMAZIONE DELLE ARGILLE SCAGLIOSE APPENNINICHE, IN CORSO DI BONIFICAMENTO E DI TRASFORMAZIONE

GENERALITÀ

L'azienda sottoposta allo studio ha un'estensione di 28 ettari e si trova nella bassa montagna appenninica ad un'altitudine di 450-483 m in giacitura di crinale, per 2/3 della superficie in Comune di Guiglia (Modena) e per 1/3 in Comune di Serravalle (Bologna).

Ha la forma di un grande quadrilatero molto irregolare, con centro a quota 483 s.l.m., in prossimità del quale si trovano i fabbricati, estendendosi, specialmente, nei versanti est e sud-ovest.

La formazione geologica è quella tipica delle argille scagliose appenniniche, profondamente rimaneggiata dal sollevamento orogenetico e dai successivi movimenti franosi e di erosione, fino al raggiungimento naturale dell'attuale conformazione in declivi arrotondati con pendenze comprese tra il 15 e il 30 %.

La dimostrazione della natura fortemente rimaneggiata del terreno riguarda l'esistenza nel sottosuolo di frequenti aree policrome, dall'argilla cenerina a quella bluastra, rossastra e nerastra e, soprattutto, dall'esistenza di quantità, talora, forti di materiale clastico calcareo-marnoso, di tutte le dimensioni, spesso in grandi massi, di natura evidentemente erratica e da rotolamento franoso. La larga destinazione nella zona di questo materiale nella fabbricazione della calce e dei cementi spiega come sia generale l'avvenuto spietramento dello strato superiore del terreno e come esso si trovi ancora abbondante al disotto delle modeste arature di montagna.

Il primo aspetto del bonificamento dei terreni dell'azienda riguarda, perciò, il dissodamento profondo da 60 a 80 cm, la rimozione del mate-

riale roccioso e il suo allontanamenot dal terreno. Di solito tale miglioramento, risanatore del terreno di montagna, è eccessivamente costoso; tanto da rassegnare l'agricoltore alle produzioni molto modeste oppure all'utilizzazione prativa e pascoliva.

Nel caso della formazione nella quale giace l'azienda « Bombovere », la Stazione Agraria Sperimentale di Modena si è trovata nella condizione di particolare favore, di potere alienare il materiale ricavato dagli spietramenti con un ricavo che abbassa il costo del dissodamento profondo al costo di una comune aratura di 40 centimetri.

Per dare un esempio della quantità di materiale roccioso clastico, contenuta per ettaro e per lo strato di 80 cm e del relativo costo dello spietramento valgono i seguenti dati rilevati nel 1955 per il dissodamento di 2,1824 ettari.

1) Spese per prestazioni di macchinari:

Il tempo impiegato dal monovomere e dal trattore di 100 C. V. è stato di 83 ore, che furono pagate L. 4.000 l'una. La spesa complessiva, pertanto, è di L. 332.000.

2) Spese per mano d'opera:

Durante la lavorazione di scasso sono stati mantenuti sul solco continuamente 6 operai allo scopo di rimuovere e rompere i sassi fuorusciti. L'operaio costa L. 156 all'ora e 6 operai per 83 ore importano complessivamente L. 77.688.

3) Ricavo dalla vendita dei sassi calcarei:

Complessivamente dagli appezzamenti scassati (ha 2,1824) sono stati ricavati m³ 900 d isassi calcarei che sono stati venduti al prezzo unitario di L. 290 al m³. L'introito globale, pertanto, derivante dalla vendita dei sassi calcarei alle fornaci è di L. 261.000.

Riepilogo.

1) Spese per prestazioni di macchine	L. 332.000
2) Spese per mano d'opera	» 77.688
Totale . . .	L. 409.688
3) Ricavo per vendita sassi calcarei	» 261.000
Spese effettivamente sostenute . . .	L. 148.688

Se si spendono L. 148.688 per lo scasso di ha 2,1824, il costo per ettaro dello scasso e dello spietramento nella zona interessata è di L. 68.130.

Questi rilievi sono quanto mai significativi ed è, perciò, oggetto di studio da parte della Stazione quello di indagare se il miglioramento dello strato attivo del terreno dell'azienda sperimentale può conseguire incre-

menti di produttività tali da rendere convenienti gli stessi lavori anche dove non esista possibilità di collocare economicamente il materiale roccioso di allontanamento.

Modalità del rilievo pedologico

Il rilievo pedologico è stato iniziato con il prelievo di 69 campioni di terreno uniformemente sparsi su tutta la superficie dell'azienda: 55 riguardano il suolo sino alla profondità di cm 40 e 14 il sottosuolo, ovvero il terreno tra i 40 e gli 80 cm di profondità.

Il campionamento, eseguito col metodo del reticolato uniforme, ebbe una densità di quasi 3 saggi per ettaro, da ritenersi più che sufficienti ai fini della precisa conoscenza pedologica di tutti gli appezzamenti. La stessa densità fu mantenuta anche per il vasto appezzamento a bosco ceduo di cerro in quanto, tra gli interventi che la Stazione si propone, vi era anche quello della trasformazione in fustaia del ceduo di cerro assai digradato e del rimboschimento dei vuoti con Conifere. Tale primitivo piano è stato susseguentemente modificato con la constatata convenienza del dissodamento e della trasformazione in seminativi.

Tutti i campioni di terreno prelevati e seccati all'aria sono stati dapprima finemente macinati con apposito apparecchio e quindi sottoposti alle ricerche di laboratorio che riguardavano essenzialmente:

1) L'accertamento dei requisiti fisico-meccanici, per la formulazione degli indirizzi colturali volti al miglioramento della struttura. Precisamente sono stati determinati scheletro, sabbia grossa e media, materiale argilliforme e argilla colloidale.

2) L'accertamento delle riserve chimiche totali di calcare, fosforo, azoto, potassio e residuo inattivo e inattivabile. Il rilievo della quota totale, infatti, è assai più rispondente di quello della quota solubile, troppo soggetta a variare in funzione delle colture e degli eventi agronomici. La ricerca della quota solubile, pertanto, è stata eseguita solo su pochi campioni, limitatamente al fosforo e al potassio, a scopo di osservazione, nelle particolari condizioni di sfruttamento della fertilità.

3) L'accertamento delle caratteristiche fisiche ovvero del modo di reagire dei terreni nei riguardi dell'acqua. Sono state precisamente determinate: capacità idrica massima, permeabilità, capillarità, screpolabilità e peso per metro cubo.

L'esposizione dei dati pedologici ed agronomici nella presente nota comprende una prima parte di commento statistico delle singole determinazioni analitiche, quindi, per gli elementi fondamentali del terreno, una

serie di cartine pedologiche allestite allo scopo di mettere in evidenza la variazione topografica dei valori dei diversi componenti e le caratteristiche studiate.

Segue la relazione agronomica e, in appendice, un prospetto generale su cui sono riportati tutti i dati analitici dei singoli campioni di terreno numerati come sulle cartine pedologiche allo scopo di consentirne il riferimento.

Determinazioni fisico-meccaniche

Le determinazioni fisico-meccaniche riguardano la terra fine naturale polverizzata. Esse precisano l'impasto del terreno ovvero la sua tessitura, che tanta importanza ha nella scelta dell'indirizzo da adottare per il miglioramenot agronomico della struttura stabile del terreno.

Queste determinazioni sono state eseguite col metodo Atterberg agendo su g 25 di terra fine, perfettamente disgregata con prolungata ebollizione in acqua.

Sabbia grossa e media si cosiderano le particelle di terra fine che sedimentano, per cm 10 di caduta, in acqua distillata, in un periodo inferiore a 30 secondi, e materiale argilliforme quelle che sedimentano in un periodo superiore a 30 secondi. Argilla colloidale, invece, si considera la frazione di terra fine che sedimenta, per la stessa altezza di caduta, in un periodo superiore ad 8 ore.

Lo scheletro è rappresentato dagli elemetni litologici con diametro superiore a mm 1. Questa determinazione venne eseguita separando il materiale grossolano dalla terra fine passandola al setaccio con maglie di mm 1, con lavaggio e separazione in corrente d'acqua.

I valori dello scheletro risultano dal prospetto seguente:

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame

Contenuto per 100 parti di terreno	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
0 – 2	11	20,00	3	21,42
2 – 4	15	27,28	2	14,29
4 – 6	14	25,46	3	21,42
6 – 8	6	10,90	3	21,42
8 – 10	6	10,90	1	7,15
> 10	3	5,46	2	14,29
	n. 55		n. 14	

Osservando i contenuti dello scheletro riscontrati nei campioni, non si direbbe che il suolo e il sottosuolo dell'azienda ne siano tanto ricchi. Quei valori però riguardano solo lo scheletro più minuto, ovvero i frammenti di dimensioni più modeste, poichè nel prelievo dei campioni non si è tenuto conto del materiale di mole maggiore.

Come si è detto nella premessa, v'è una gran quantità di scheletro breccioso, soprattutto nel sottosuolo, che limita grandemente la produttività delle colture. Sin dal primo anno d'intervento, infatti, si procedette ad aratura ad 80 cm di profondità allo scopo di liberare il sottosuolo di tutto il materiale clastico che si rivelò presente, come fu detto, nella misura di m^3 500 e perfino 900 per ettaro.

Questo intervento, per le ragioni più sopra indicate, non è affatto oneroso, soprattutto in considerazione delle possibilità produttive dell'azienda. Anche l'allontanamento del materiale più minuto, che affiora in superficie dopo le erpicature, è stato vantaggiosamente attuato sugli appezzamenti destinati a nuovi impianti di medica, utilizzandolo per la massicciatura delle capezzagne.

La sabbia grossa e media è rappresentata dalle particelle sabbiose di diametro compreso tra mm 1 e mm 0,06, separate dalla terra fine con la levigazione in sospensione acquosa secondo il metodo Atterberg.

I valori della sabbia riscontrati nei saggi di terreno prelevati, sono i seguenti:

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame

Contenuto per 100 parti di terra fine	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
8 – 8	5	9,10	3	21,43
8 – 11	15	27,28	5	35,72
11 – 14	25	45,46	5	35,72
14 – 17	1	1,81	zero	zero
17 – 20	3	5,46	zero	zero
> 20	6	10,92	1	7,15
	n. 55		n. 14	

Come si rileva dal prospetto riportato, il terreno dell'azienda, pur essendo caratteristicamente argilloso, non difetta di componente sabbioso e disgregante. Questo contenuto di sabbia, infatti, provoca una maggiore facilità nelle lavorazioni, nello sgrondo delle acque eccessive e nell'asciugamento dopo le piogge.

Oltre il 70 % dei saggi esaminati possiede un contenuto oscillante tra l'8 e il 14 % e quasi il 20 % ha tenori anche superiori a quelli citati.

Quanto si espone per la sabbia è confermato dai valori del materiale argilliforme che è rappresentato dagli elementi litologici di diametro immediatamente inferiore alla sabbia (mm 0,06-0,002), e che nei campioni esaminati mostra i valori e le frequenze seguenti:

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame

Contenuto per 100 parti di terra fine	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
< 40	1	1,81	zero	zero
40-45	9	16,37	2	14,30
45-50	12	21,83	3	21,45
50-55	24	43,64	7	50,00
55-60	5	9,10	1	7,15
60-65	4	7,28	1	7,15
	n. 55		n. 14	

L'abbondanza del materiale argilliforme contribuisce un poco ad aumentare la friabilità del suolo, la permeabilità e la capillarità, ovvero a rendere più favorevole la struttura che frequentemente risente dell'eccesso dell'argilla colloidale.

Quest'ultima infatti è rappresentata dalle particelle più fini della gamma dei costituenti fisico-meccanici (diametro < mm 0,002) e imprime, se in eccesso, caratteristiche di compattezza notevoli.

L'argilla colloidale pertanto è la porzione più interessante del terreno agrario per le sue attività fisico-chimiche e per i rapporti con le soluzioni di elettroliti circolanti nel terreno.

Le determinazioni eseguite sui saggi di terreno rivelano i valori e le frequenze seguenti:

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame

Contenuto per 100 parti di terra fine	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
20 – 25	2	3,63	1	7,15
25 – 30	9	16,37	1	7,15
30 – 35	9	16,37	zero	zero
35 – 40	22	40,00	8	57,15
40 – 45	12	21,83	4	28,58
45 – 50	1	1,81	zero	zero
	n. 55		n. 14	

L'argilla colloidale, come si nota, è presente in dosi sempre piuttosto elevate; il 63,64 % dei campioni di suolo esaminati, infatti, ha un tenore superiore al 35 % mentre tra i campioni restanti non si scende mai al disotto di un contenuto del 20 %. Percentuali ancora maggiori manifesta il sottosuolo che oscilla attorno ad un contenuto medio del 40 %.

Queste percentuali tanto elevate di argilla colloidale, però, non imprimono al terreno un carattere assolutamente argilloso per il favorevole intervento della sabbia e della frazione più grossolana del materiale argilliforme. Si constata infatti nella pratica la relativa facilità con cui si compiono le lavorazioni, il rapido asciugamento dopo le piogge e la friabilità che assume il terreno con l'esposizione ai geli ed al calore.

Il coefficiente di compacità si desume dagli accertamenti precedenti e precisamente dai tenori di sabbia ed argilla colloidale.

Questo coefficiente, posto in rilievo dal prof. Draghetti, direttore della Stazione Agraria Sperimentale di Modena, risulta dalla somma algebrica del doppio del contenuto di argilla colloidale con segno negativo e del contenuto della sabbia grossa e media indicata con segno positivo Il numero che ne risulta ha segno positivo o negativo a seconda dell'impasto del terreno sciolto od argilloso. Questo coefficiente è pertanto un dato sintetico convenzionale e indicativo dei caratteri fisico-meccanici che subito ci consente di classificare il tipo di terreno in istudio.

Per quanto riguarda i terreni del Centro di Studio Appenninico, il coefficiente di compacità varia come segue:

Frequenza dei valori riscontrata nei campioni presi in esame

Valori del coefficiente di compacità	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
—20 —30	3	5,46	zero	zero
—30 —40	5	9,10	zero	zero
—40 —50	6	10,90	1	7,15
—50 —60	13	23,65	1	7,15
—60 —70	15	27,28	6	42,86
—70 —80	11	20,00	5	35,73
< —80	2	3,63	1	7,15
	n. 55		n. 14	

Come si rileva dal prospetto sopra riportato, non esistono coefficienti con segno positivo, ma solo con segno negativo e di valore assoluto assai elevato. Il 71 % dei saggi ha infatti valore di coefficiente tra — 50 e — 80 da considerarsi caratteristici dei terreni fortemente argillosi, mentre i saggi restanti hanno valore appena un poco più bassi, ma comunque sempre tipici dei terreni argillosi.

Come si è detto, nonostante gli elevati valori di argilla colloidale, il comportamento di questi terreni non è sfavorevole, grazie al contenuto di sabbia e di materiale argilliforme e alla friabilità che assumono con il disseccamento e l'esposizione al gelo e al sole.

Il sottosuolo, sino alla profondità di cm 80, non prospetta apprezzabili variazioni della struttura, salvo il contenuto assai più elevato del suolo, di materiale calcareo grossolano e scheletrico.

Determinazioni chimiche

Come è stato precisato nella premessa, le determinazioni chimiche riguardano le quote totali di fosforo, azoto e potassio, dei carbonati e del residuo insolubile. Per alcuni campioni poi sono state pure determinate le quote solubili del fosforo e del potassio.

L'azoto totale è stato determinato col metodo Jodlbauer; l'anidride fosforica totale è stata determinata eseguendo l'attacco con acido nitrico concentrato a caldo e la potassa con attacco cloridrico. Per le determinazioni delle quote solubili di fosforo e potassio, si è proceduto all'attacco con acido citrico 1 %.

Il calcare è stato calcolato servendosi dell'apparecchio De Astis.

L'anidride fosforica totale nei campioni esaminati presenta i contenuti e le frequenze seguenti:

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame

Contenuto per 1000 parti di terra fine	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
0,80 – 1,20	7	12,75	2	14,30
1,20 – 1,60	22	40,01	8	57,15
1,60 – 2,00	22	40,01	4	28,58
> 2,00	4	7,28	zero	zero
	n. 55		n. 14	

Nel complesso, il contenuto di anidride fosforica è abbastanza favorevole.

Quasi la metà dei campioni infatti, supera il tenore di 1,60 per mille (kg 8000 di P_2O_5 per ha per strato di 5000 tonnellate) mentre solo pochi sono inferiori ad 1,20 per mille (kg 6000 per ha).

I valori del sottosuolo sono alquanto più bassi, ma da ritenere egualmente favorevoli.

Quanto si constata dall'accertamento della quota totale è confermato dalle determinazioni della quota solubile dell'anidride fosforica, determinata a mezzo di soluzioni acide diluite.

Il prospetto seguente mette in evidenza i valori dell'anidride fosforica solubile e le sue frequenze:

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame

Contenuto per 1000 parti di terra fine	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assolutà	Percentuale
0,090 – 0,100	2	10,52	zero	zero
5,100 – 0,150	zero	zero	zero	zero
0,150 – 0,200	3	15,78	zero	zero
0,200 – 0,250	7	36,84	4	80,00
0,250 – 0,300	3	15,78	zero	zero
0,300 – 0,350	4	21,04	1	20,00
	n. 19		n. 5	

Per quanto riguarda la quota solubile, su 69 campioni ne sono stati esaminati solo 24 di cui 19 di suolo e 5 di sottosuolo, senz'altro sufficienti alla conoscenza delle quote disponibili di fosforo dei terreni dell'azienda.

Oltre il 70 % dei campioni esaminati oscilla tra un contenuto di 0,200 per mille e 0,350 per mille pari approssimativamente ad 1/5 della quota totale. Valori altrettanto favorevoli presenta pure il sottosuolo vergine.

A completamento delle ricerche eseguite sul fosforo si è pure allestita una cartina che esprime le variazioni topografiche di contenuto di P_2O_5 dei terreni dell'azienda.

Osservando la cartina, riportata in appendice, si nota che i contenuti meno elevati si manifestano ad est del podere, a cavaliere della strada principale d'ingresso che si diparte dalla strada comunale per Serravalle. Questa plaga è assai ampia e può valutarsi della superficie di ha 5-6, ma solo ha 1,5-2 possono ritenersi veramente carenti di fosforo non superando mai il tenore di 1,20 per mille.

I tenori massimi (da 1,60 a 2,00 per mille) si riscontrano in un'ampia zona che va da nord a sud attraverso la parte più alta dell'azienda e gran parte del bosco, per almeno una metà della superficie totale del podere.

Contenuto medio (da 1,20 a 1,60 per mille) manifesta tutto il resto dell'azienda.

Per quanto riguarda il contenuto di potassa totale espresso in ossido di potassio, le determinazioni analitiche sui campioni hanno i seguenti valori:

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame

Contenuto per 1000 parti di terra fine	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
1,50–2,50	33	60,00	8	57,15
2,50–3,50	16	29,10	3	21,43
3,50–4,50	4	7,28	1	7,15
4,50–5,50	2	3,63	2	14,29
	n. 55		n. 14	

I campioni di contenuto da 1,50 a 2,50 per mille di K_2O debbono ritenersi insufficienti e sono il 60 % dei saggi e approssimativamente della superficie dell'azienda. Di contenuto normale (da 2,50 a 3,50 per mille) sono quasi il 30 % dei campioni, localizzati in un'ampia fascia

che attraversa l'azienda da nord a sud, passando per la quota più elevata e arrestandosi in prossimità dell'appezzamento boscato che palesa i tenori più modesti. L'unica plaga dove il contenuto è veramente elevato si trova in prossimità della quota più elevata dell'azienda.

In complesso il tenore di K_2O totale è poco soddisfacente, ma non riteniamo che la disponibilità potassica delle colture possa essere in gran difetto in quanto le quote solubili sono sempre piuttosto elevate. Su 24 determinazioni di K_2O solubile in acidi diluiti abbiamo i seguenti valori.

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame

Contenuto per 1000 parti di terra fine	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
0,200 – 0,250	12	63,10	3	60,00
0,250 – 0,300	3	15,78	zero	zero
0,300 – 0,350	2	10,52	zero	zero
0,350 – 0,400	1	5,26	1	20,00
< – 0,400	1	5,26	1	20,00
	n. 15		n. 5	

In media la quota solubile di K_2O è pari ad 1/7-1/10 di quella totale, da ritenersi una frazione piuttosto abbondante e favorevole alla larga partecipazione dei medicai nella rotazione aziendale. La concimazione potassica comunque è da ritenersi indispensabile, anche se in misura modesta a reintegrazione delle quote asportate dai raccolti.

Il contenuto di azoto nei campioni esaminati presenta valori e frequenze come segue:

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame

Contenuto per 1000 parti di terra fine	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
0,80 – 1,00	4	7,28	4	28,58
1,00 – 1,20	12	21,83	5	35,72
1,20 – 1,40	16	29,10	2	14,29
1,40 – 1,60	14	25,46	1	7,15
1,60 – 1,80	7	12,73	2	14,29
< – 1,80	2	3,63	zero	zero
	n. 55		n. 55	

V'è una serie di campioni, quasi il 30 % di quelli esaminati, che palesano contenuti oscillanti tra 0,80 e 1,20 per mille. Questi sono da ritenersi decisamente carenti e, consultando la cartina pedologica che li riguarda, si nota che sono localizzati ad est dell'azienda, a cavaliere della strada d'ingresso principale, dove già è stata riscontrata una deficienza fosforo-potassica.

Di contenuto modesto ma non assolutamente deficiente, si possono considerare i campioni con tenore oscillante tra 1,20 e 1,40 per mille di azoto totale. Questi sono quasi un terzo dei totali e riguardano una superficie effettivamente pari a quasi un terzo dell'azienda. Precisamente questi valori sono localizzati a nord del podere e lungo tutto il margine ovest dell'appezzamento boscato.

I valori medi (1,40-1,60 per mille di azoto) riguardano circa un quarto della superficie aziendale, localizzati a sud dell'azienda, dove pure si ritrovano più frequentemente i valori più elevati. In particolare, come era da prevedersi, i valori massimi si ritrovano nel bosco e nell'estremo ovest dell'azienda che pare risultare fosse boscato in epoche relativamente recenti.

Presi nel complesso i valori dell'azoto, non sono assolutamente deficienti, salvo che per pochi campioni che non raggiungono il minimo di 1 per mille di contenuto. Si tratta comunque di un elemento assai sensibile al miglioramento generale dell'azienda e che non mancherà di incrementarsi appena potrà influire una buona rotazione organogena e l'azienda sarà capace di sostenere più elevati carichi di bestiame.

Come si verifica sovente nelle argille scagliose, nonostante che nel terreno dell'azienda siano commiste grandi masse di materiale calcareo, non si può dire che questi terreni siano ricchi di calcare.

Basta osservare la tabella che segue, che pone in evidenza la frequenza percentuale ed assoluta dei valori del calcare calcimetrico:

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata sui campioni presi in esame

Contenuto per 100 parti di terra fine	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
2	5	9,10	zero	zero
2 – 4	23	41,83	4	28,58
4 – 6	10	18,10	2	14,29
6 – 8	10	18,19	5	35,72
8 – 10	3	5,46	1	7,15
> 10	4	2,28	2	14,29
	n. 55		n. 14	

Il 50 % dei saggi effettuati non raggiunge il valore del 4 % di calcare e quasi il 10 % nemmeno il tenore del 2 %. Valori intermedi, oscillanti tra un contenuto di 4 e 10 %, presentano poco più del 40 % dei campioni.

Le zone più carenti, come si rileva dalla cartina del calcare, sono localizzate ad est dell'azienda, a cavaliere della strada d'ingresso, dove già è stata riscontrata una generale carenza di contenuto di elementi della fertilità. Anche il bosco ed un'ampia fascia ad ovest dell'azienda, palesano contenuti molto modesti e sempre inferiori al 4 % di calcare.

I contenuti più elevati, superiori sempre del 6 % di calcare, si trovano nella zona centrale dell'azienda con ampie propaggini a sud e nord-est.

Nonostante questi contenuti, spesso assai poco elevati, la situazione del calcare non preoccupa eccessivamente in quanto esiste un continuo rifornimento di calcio, rappresentato dalle grandi masse di frammenti calcarei che si trovano nel sottosuolo e nel suolo dell'azienda. L'allontanamento di questo materiale infatti, intrapreso nell'approfondimento delle arature, non è totale ma riguarda gli elementi più grossi e non quelli più minuti che restano nel terreno e cedono continuamente calcare allo stato di bicarbonato solubile sotto le azioni delle acque delle piogge.

Tale azione pensiamo debba essere sufficiente a mantenere nel terreno la reazione neutra e, al tempo stesso, a soddisfare i bisogni dei microrganismi e delle piante.

Il residuo insolubile è rappresentato dal materiale residuo del terreno trattato con acido cloridrico concentrato e bollente.

Tanto maggiore è la quota solubilizzata, tanto maggiore è la quota attiva del terreno elaborabile dai processi del terreno.

Il residuo insolubile ricercato in tutti i campioni, presenta i seguenti valori:

Frequenza dei valori di contenuto riscontrata sui campioni presi in esame

Contenuto per 100 parti di terreno	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
66 – 70 (normale)	9	16,37	5	35,72
70 – 74	20	36,37	7	50,00
74 – 78	18	32,73	2	14,29
78 – 83 (deficiente)	8	14,53	zero	zero
	n. 55		n. 14	

Quasi il 70 % dei valori ritrovati oscilla tra il 70 e il 78 % di residuo, ovvero vi sono 22-30 parti di terra che si sciolgono e 70-78 da considerarsi inerti. Le prime, potenzialmente, possono intervenire nei processi di elaborazione, le seconde non intervengono perchè assolutamente inattaccabili.

La parte che si discioglie è costituita principalmente da carbonati e solfati diversi, zaoliti e materia minerale della materia organica, mentre la parte insolubile è costituita essenzialmente di silicati complessi e stabili.

I contenuti più elevati di residuo si riscontrano, osservando la cartina che lo riguarda, soprattutto nelle plaghe più povere di carbonato, ovvero nel bosco e a nord-ovest dell'azienda.

I contenuti meno elevati, e quindi i terreni più attivi, si ritrovano nella plaga più ricca di carbonati e sostanze organiche.

Le quote attive dei terreni dell'azienda, in linea di massima, sono favorevoli. Solo pochi campioni infatti (14,53 %) hanno un tenore di materiale solubilizzabile inferiore al 20 %. Tutti gli altri superano quella percentuale, mentre il 16,37 dei campioni arriva al tenore del 32 % di materiale aattivo od attivabile.

Determinazioni fisiche

Le ricerche fisiche, effettuate su campioni di terreno, chiariscono il comportamento di quest'ultimo nei riguardi dell'acqua, ovvero la sua capacità idrica o potere di trattenuta per l'acqua, la capillarità e permeabilità, il volume delle crepe a terreno secco, il suo peso specifico apparente secco e idro-saturo.

Sono determinazioni effettuate con il lisimetro Draghetti, che consta di un speciale cilindro tarato munito di filtro metallico e di carta alla base rastremata, della capacità di 200 cc.

Questo semplice apparecchio consente il calcolo dell'acqua trattenuta dalla terra fine che vi è stata immessa, ed il calcolo dell'acqua di percolazione per unità di tempo. Poichè il peso e volume del cilindro ed il peso e volume del terreno sono noti, è anche possibile determinare il peso specifico apparente, secco ed idro-saturo e il coefficiente della capacità idrica. La capillarità viene determinata introducendo la terra in istudio in una canna di vetro di cm 2 di luce, immessa con la base, in una vaschetta piena d'acqua. Si può così misurare la risalienza capillare dell'acqua attraverso la colonna di terra fine in periodi di tempo determinati.

La capacità idrica massima espressa in percentuale di peso e di volume, è il dato più interessante in quanto strettamente connesso al problema dell'idrologia ottimale dei terreni. Anche nel caso dell'aridità estiva tipica della nostra azienda, le determinazioni della capacità idrica non sono meno interessanti, in quanto ci permettono di valutare con esattezza i quantitativi d'acqua che è possibile immagazzinare con le arature profonde. I valori della capacità idrica ritrovati nei campioni di terreno sono i seguenti:

Frequenza dei valori riscontrata nei campioni presi in esame

Valori della capacità idrica espressa in peso per cento	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
30 – 33	9	16,37	3	21,43
33 – 36	26	47,28	6	42,86
36 – 39	18	32,73	4	28,58
39 – 42	2	3,63	1	7,15
< – 42	zero	zero	zero	zero
	n. 55		n. 14	

Frequenza dei valori riscontrata nei campioni presi in esame

Valori della capacità idrica espressa in volume per cento	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
40 – 43	9	16,37	4	28,58
43 – 46	23	41,83	5	35,72
46 – 49	17	29,91	5	35,72
49 – 52	6	10,90	zero	zero
	n. 55		n. 14	

Osservando questi ultimi valori, si nota che la capacità idrica massima è sempre piuttosto elevata, non elevatissima però, come accade per terreni decisamente argillosi e sforniti di componente sabbioso. È da ritenersi favorevole comunque quel valore medio del 40 % che si ritrova su oltre la metà dei terreni dell'azienda. Pochissimi sono i campioni che

hanno valori inferiori a 40-43 % di capacità idrica massima, mentre oltre il 20 % della superficie aziendale oltrepassa i valori di 46 %.

Osservando la cartina della capacità idrica massima espressa in volume, si nota che i valori più elevati sono concentrati a sud e a sud-ovest dell'azienda e qua e là a chiazze irregolari.

Tenendo il valore medio del 45 % di capacità idrica massima, il potere d'imbibizione di un ettaro di terreno lavorato a profondità diverse sarebbe il seguente:

| | | |

Proseguendo nel commento delle caratteristiche fisiche troviamo la permeabilità e la capillarità, che manifestano i valori seguenti:

Frequenza dei valori riscontrata nei campioni presi in esame

Valori della permeabilità, percolazione media in litri per mq e 12 ore	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
> 10	15	27,28	2	14,29
10–20	26	49,10	6	49,86
20–30	6	10,90	1	1,15
30–40	3	5,46	zero	zero
40–50	3	5,46	2	14,29
< 50	1	1,81	3	21,43
	n. 55		n. 14	

Frequenza dei valori riscontrata nei campioni presi in esame

Valori della capillarità ascensione capilare media in mm per ora	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentaale	Assoluta	Percentuale
< – 5	9	16,37	1	7,15
5 – 8	33	60,00	7	50,00
8 – 11	11	20,00	6	42,86
> – 11	2	3,63	zero	zero
	n. 50		n. 14	

Le permeabilità esprime l'attitudine del terreno a lasciarsi attraversare dall'acqua previa idro-saturazione. I terreni sciolti posseggono in alto grado questo requisito; si saturano facilmente e smaltiscono in profondo le acque eccessive, mentre i terreni argillosi, per deficienza di permeabilità, subiscono in diverso grado, i danni della corrivazione superficiale. Specie in montagna o in collina, dove le acque assumono una grande velocità, si ha asportazione di terreno dello strato superficiale ed erosione di grossi solchi, se non si provvede a frenare il flusso delle acque, in particolare durante le elevate precipitazioni della stagione delle piogge.

Il valore medio della permeabilità dei terreni dell'azienda in istudio, oscilla tra 10 e 20 litri nelle 12 ore, ovvero m^3 100-200 per ettaro e per 12 ore. Questo valore medio è caratteristico del 49,10 % dei campioni, mentre il 27,28 ha valore inferiore a 10 litri e nei campioni restanti si hanno valori superiori a 20 litri.

In complesso la permeabilità è abbastanza favorevole.

Bisogna anche tener conto che la permeazione profonda e la corrivazione superficiale iniziano quando lo strato lavorato di terreno è saturo, e che questi terreni hanno una capacità idrica molto elevata.

Sono, cioè, capaci di trattenere quote assai notevoli di acqua, sottraendola allo smaltimento profondo e superficiale.

Per quanto riguarda la capillarità, i valori sono pure abbastanza favorevoli, oscillando tra 5 e 8 mm per ora nel 60 % dei campioni esaminati; il 23,63 % dei campioni ha valori superiori a 8 mm e il 16,37 valori inferiori a 5 mm.

Questa determinazione esprime il potere ascensionale dell'acqua in seno al terreno, misurato in mm per ora, ovvero l'attitudine del terreno a sollevare dal basso verso l'alto le riserve idriche profonde.

Un calcolo teorico del volume d'acqua trascinato verso l'alto, porterebbe a valutare, per i terreni meno capillari m^3 50 per ora e per ettaro; per i più capillari la cifra raddoppia. È enorme quindi il potere ascensionale dell'acqua in questi terreni e quindi notevolissima la dispersione per evaporazione a terreno nudo.

Occorre peraltro considerare che questo potere non può generalmente manifestarsi a pieno, per l'esaurimento idrico progressivo dello strato esplorato dalle radici delle piante.

Si constata nella pratica che il terreno dell'azienda si asciuga con notevole facilità e si rendono indispensabili frequenti lavori di smovimento della crosta superficiale per arrestare l'evaporazione.

Da ultimo, dobbiamo prendere in esame la fessurabilità dei terreni, ovvero la loro capacità a contrarsi con il disseccamento.

Si comprende come questa determinazione della fisica sia strettamente legata al contenuto di argilla colloidale, attivamente idrofila. Tanto maggiore è infatti la quantità d'acqua che il terreno è capace di assorbire, tanto più elevato sarà il volume delle screpolature, ovvero il potere di contrarsi del terreno.

Questa semplice determinazione quindi è di grande ausilio per l'individuazione immediata del tipo fisico del terreno, in quanto con buona approssimazione, ci consente di valutarne il tenore di argilla colloidale.

Frequenza dei valori riscontrata nei campioni presi in esame

Grado e valore della fessurabilità	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
4 – elevata . .	30	54,55	7	50,00
5 – elevatissima	25	45,45	7	50,50
	n. 55		14	

Questi valori sono sempre assai elevati tanto che il 45,45 % dei campioni presenta il grado 5 che è il termine massimo della scala di fessurabilità. Poco meno fessurabili sono i campioni restanti che presentano il grado 4, penultimo termine della scala suddetta.

Di qualche interesse può essere l'indicazione della frequenza dei colori del terreno che appresso riportiamo:

Frequenza dei colori riscontrata nei campioni presi in esame

Colori del terreno	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
Nero	4	7,28	1	7,15
Grigio	7	12,73	zero	zero
Bianco	13	23,65	4	28,58
Giallo	1	1,81	1	7,15
Rosso	50	54,55	8	57,15
	n. 55		n. 14	

La varietà dei colori alla superficie e nelle sezioni conferma quanto fu accennato in precedenza; si tratta di terreni profondamente rimaneggiati e sconvolti poi assestatisi in epoche relativamente recenti.

Il colore nero si deve ai materiali organici torbificati nel sottosuolo; il colore rosso e giallo ai processi ossidativi che hanno svelato il ferro allo stato di ossidazione; i colori grigio e bianco sono quelli caratteristici dei terreni integrali all'inizio del loro processo evolutivo.

RIASSUNTO

L'A. ha studiato i terreni di un'azienda nella formazione delle argille scagliose appenniniche, in corso di bonificamento e trasformazione da parte della Stazione agraria sperimentale di Modena, la quale sta creando un Centro di Studio Appenninico per la sperimentazione in montagna.

Lo studio dell'A., infatti, ha voluto cogliere non solo l'aspetto pedologico, ma anche quello delle norme fondamentali della trasformazione di una azienda montana.

SUMMARY

A PEDO-AGRICULTURAL SURVEY OF THE 'BOMBOVERE' FARM, IN THE APENNINE SCALY CLAY FORMATION, IN THE COURSE OF IMPROVEMENT AND TRANSFORMATION

By Valentino Boschi

The author has studied the soils of a farm in the Apennine scaly clay formation, in the course of improvement and transformation by the Agricultural Experiment Station, Modena, which is creating a Centre of Apennine Study for mountain experimentation.

The object of the author's study, in fact, has been not only the pedological aspect but also the fundamental rules for the transformation of a mountain farm.

Ricevuto il 12 settembre 1958.

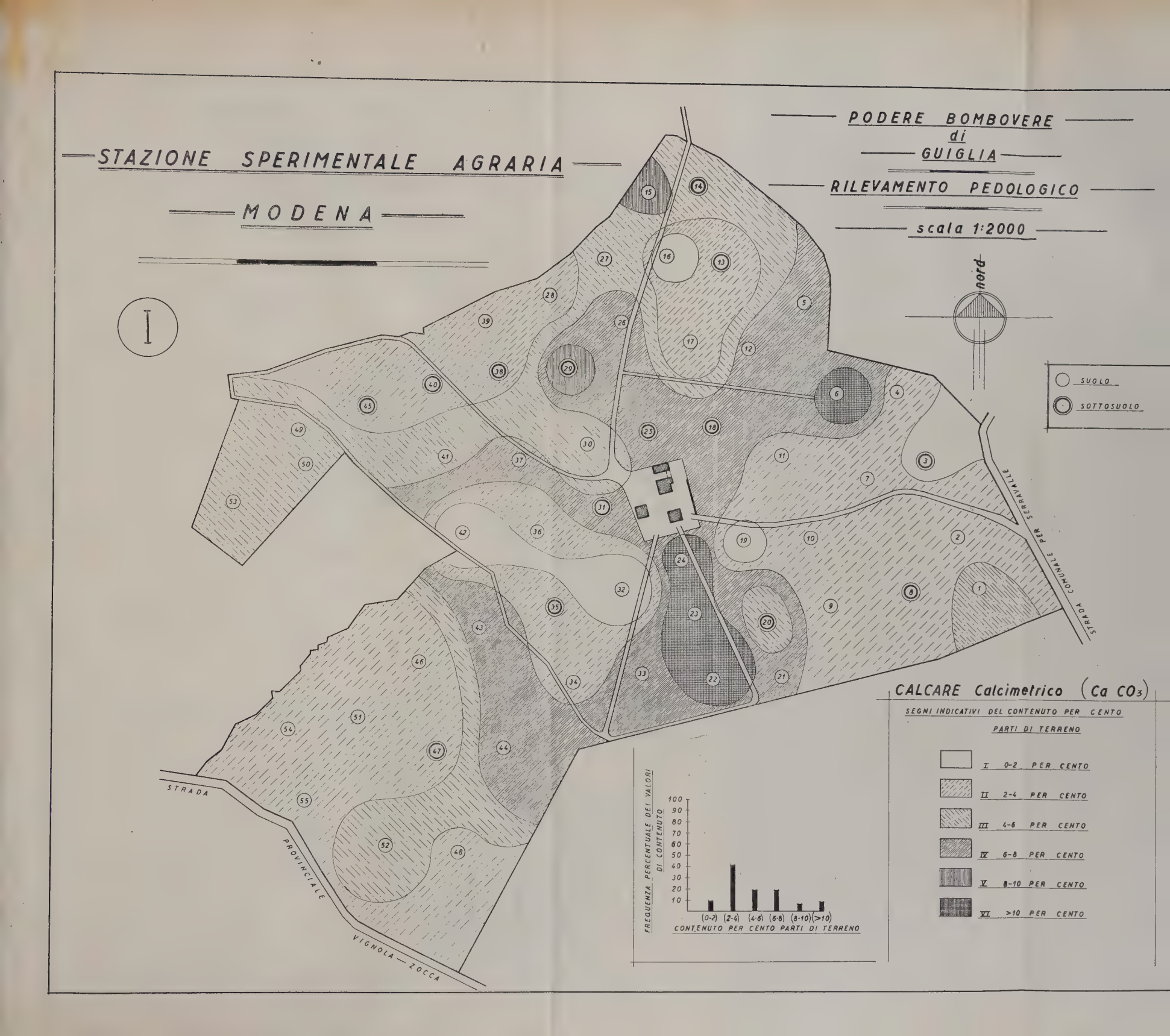
STAZIONE SPERIMENTALE AGRARIA

MODENA

PODERE BOMBOVERE
di
GUIGLIA

RILEVAMENTO PEDOLOGICO

scala 1:2000



CALCARE Calcimetrico ($CaCO_3$)

SEGNI INDICATIVI DEL CONTENUTO PER CENTO PARTI DI TERRENO

- I 0-2 PER CENTO
- II 2-4 PER CENTO
- III 4-6 PER CENTO
- IV 6-8 PER CENTO
- V 8-10 PER CENTO
- VI >10 PER CENTO

STAZIONE SPERIMENTALE AGRARIA

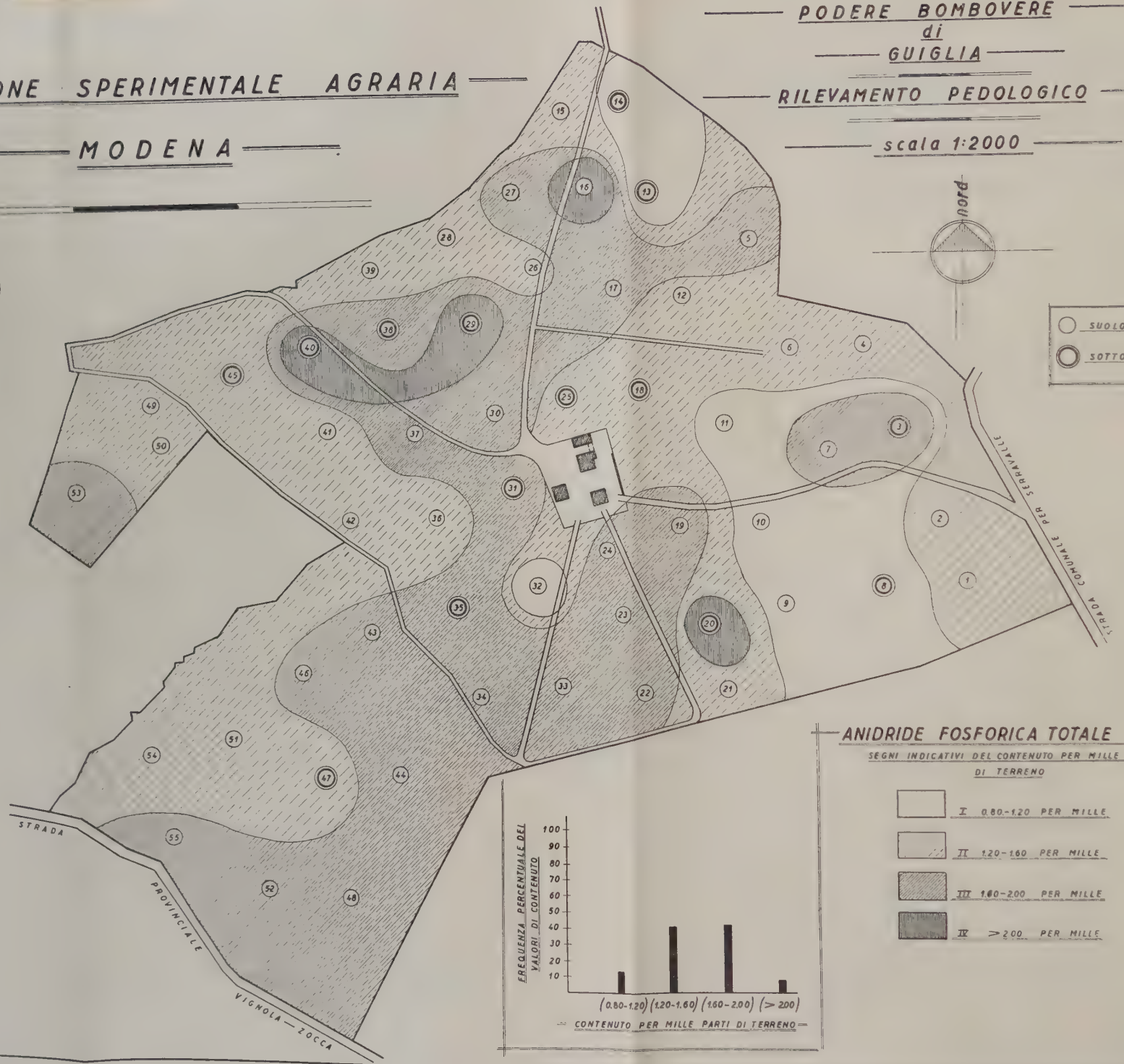
MODENA

II

PODERE BOMBOVERE
di
GUIGLIA

RILEVAMENTO PEDOLOGICO

scala 1:2000



ANIDRIDE FOSFORICA TOTALE (P_2O_5)

SEGNI INDICATIVI DEL CONTENUTO PER MILLE PARTI DI TERRENO

- I 0.80-1.20 PER MILLE
- II 1.20-1.60 PER MILLE
- III 1.60-2.00 PER MILLE
- IV > 2.00 PER MILLE

STAZIONE SPERIMENTALE AGRARIA

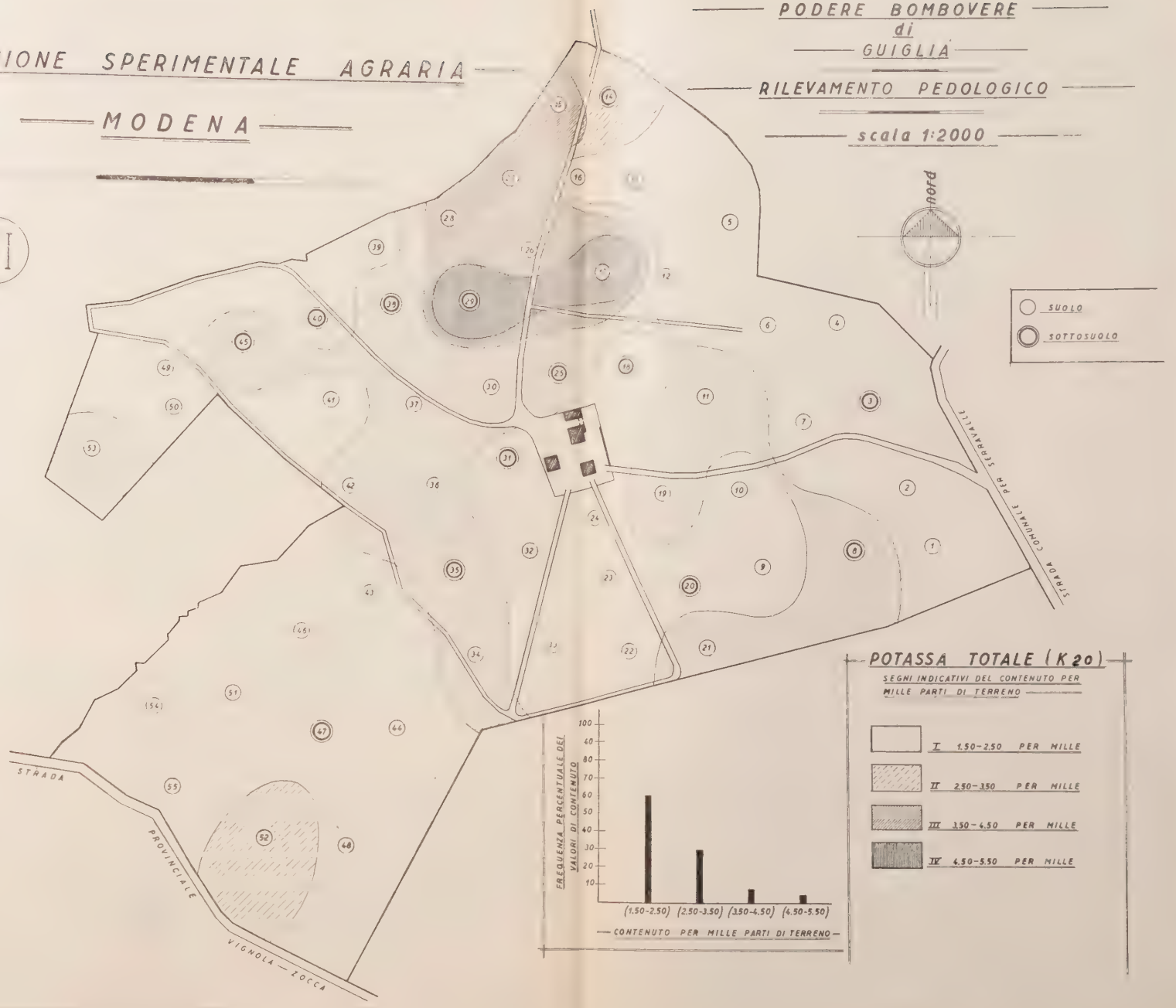
MODENA

III

PODERE BOMBOVERE
di
GUIGLIA

RILEVAMENTO PEDOLOGICO

scala 1:2000



STAZIONE SPERIMENTALE AGRARIA

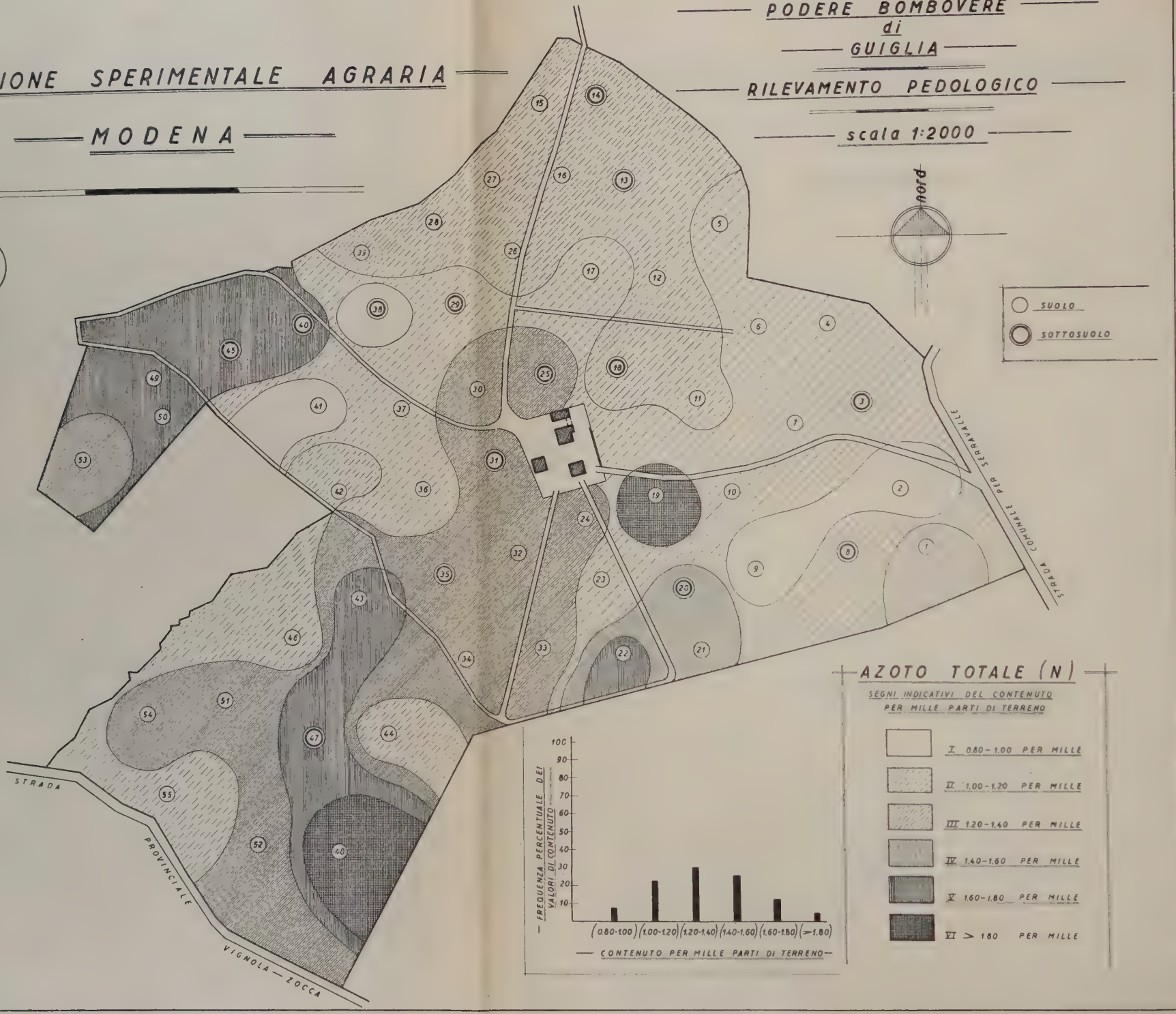
MODENA

PODERE BOMBOVERE di GUIGLIA

RILEVAMENTO PEDOLOGICO

scala 1:2000

IV



STAZIONE SPERIMENTALE AGRARIA

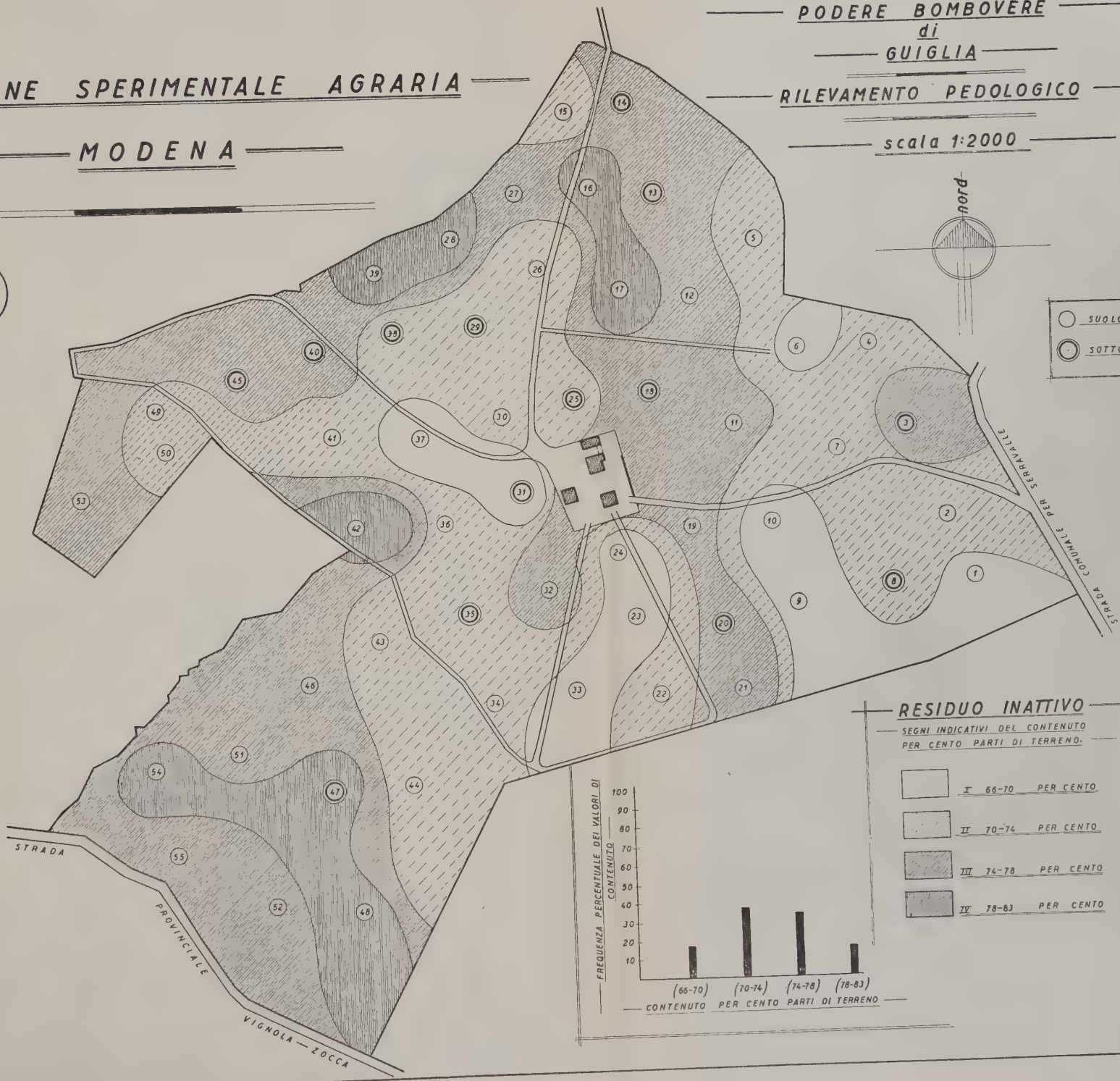
MODENA

PODERE BOMBOVERE
di
GUIGLIA

RILEVAMENTO PEDOLOGICO

scala 1:2000

V



STAZIONE SPERIMENTALE AGRARIA

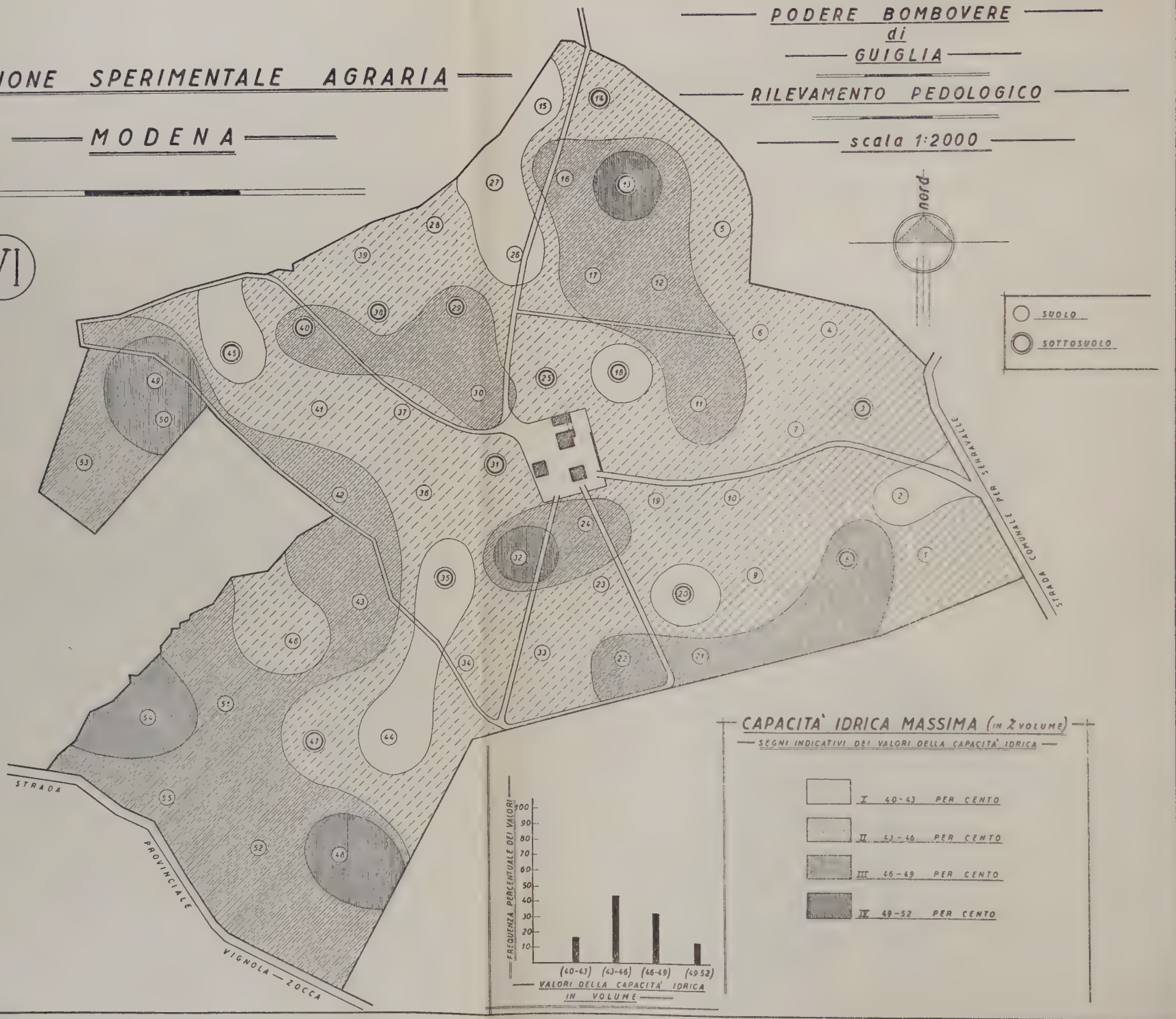
MODENA

PODERE BOMBOVERE
di
GUIGLIA

RILEVAMENTO PEDOLOGICO

scala 1:2000

VI



Prospetto generale dei dati analitici

Numero del campione di terreno	Coltura su cui è stato prelevato il campione	Scheletro	Sabbia grossa e media	Materiale argilliforme	Argilla colloidale	Coefficiente di capacità	Calcare calcimetrico	Anidride fosforica solubile	Anidride fosforica totale	Ossido di potassio solubile	Ossido di potassio totale	Azoto totale	Residuo inattivo	Capacità massima in volume
N.		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1. – Suolo . . .	Erba medica	2,90	12,80	53,00	34,20	—45,60	4,48	0,17	1,60	2,240	2,45	1,26	66,35	44,0
2. – » . . .	»	6,80	12,00	60,80	27,20	—42,40	3,62	0,23	1,21	0,230	2,12	0,88	70,85	43,0
3. – » . . .	Stoppie	5,00	9,60	52,40	38,00	—66,40	1,90	0,25	1,69	0,200	1,63	1,16	78,00	45,0
3. – Sottosuolo .	»	4,25	8,80	71,00	20,20	—31,60	8,95	0,22	1,35	0,200	2,01	0,98	66,90	46,0
4. – Suolo . . .	»	4,50	13,80	52,00	35,20	—57,60	2,75	0,10	1,59	0,210	1,86	1,19	70,90	44,0
5. – » . . .	»	3,50	13,60	52,80	33,60	—53,60	7,22		1,85		2,06	1,19	70,65	45,0
6. – » . . .	»	5,40	12,00	54,88	33,12	—54,24	12,04		1,37		1,79	1,12	66,40	44,0
7. – » . . .	»	2,40	13,60	57,20	29,20	—44,80	2,40		1,95		2,45	1,12	70,50	44,0
8. – » . . .	Erba medica	5,40	14,00	60,20	25,80	—37,60	2,07		1,10		2,61	1,12	73,00	47,0
8. – Sottosuolo .	»	0,60	12,40	59,20	28,40	—44,40	2,40		1,10		1,58	0,91	72,80	44,0
9. – Suolo . . .	»	1,00	13,40	56,00	30,60	—47,80	2,07		0,89		1,54	0,84	69,85	44,0
10. – » . . .	»	1,20	13,68	63,40	22,92	—32,15	2,75	0,09	0,87	0,200	1,65	1,05	66,40	46,0
11. – » . . .	»	1,50	13,60	57,40	29,00	—44,40	3,44		1,16		3,40	1,30	78,00	47,0
12. – » . . .	Stoppie	4,35	9,60	53,00	37,40	—65,20	6,88		1,60		2,19	1,25	78,00	49,0
13. – » . . .	»	1,00	12,80	60,80	26,40	—40,00	3,30	0,16	1,09	0,220	1,64	1,25	78,00	50,0
13. – Sottosuolo .	»	7,90	11,60	48,80	39,60	—67,60	7,22		1,61		1,75	1,12	69,90	43,0
14. – Suolo . . .	Erba medica	4,85	8,00	51,20	40,80	—73,60	5,16		0,99		3,12	1,23	78,04	45,0
14. – Sottosuolo .	»	4,30	7,60	53,80	38,60	—69,60	7,90		1,41		3,48	1,11	70,25	46,0
15. – Suolo . . .	Stoppie	2,40	13,20	54,60	32,20	—51,20	8,10		1,28		2,80	1,23	74,00	42,0
16. – « . . .	»	4,00	12,40	49,00	38,60	—64,80	1,72		2,05		2,31	1,33	83,44	48,0
17. – » . . .	»	1,75	23,00	53,80	23,20	—23,40	3,61	0,28	1,75	0,400	4,74	1,14	80,14	47,0
18. – » . . .	Erba medica	2,35	32,36	41,80	25,84	—19,32	6,13		1,45		2,01	1,27	75,12	43,0
18. – Sottosuolo .	»	2,70	12,20	50,80	37,00	—61,80	6,88		1,41		3,41	1,23	73,84	44,0
19. – Suolo . . .	»	1,10	9,60	52,80	39,60	—71,60	1,90		1,72		3,20	2,03	77,48	45,0
20. – » . . .	»	1,55	6,68	50,80	42,52	—78,36	4,13		2,55		2,33	1,57	78,00	43,0
20. – Sottosuolo .	»	1,75	12,72	48,80	38,48	—64,24	6,90		1,47		4,28	1,15	69,84	43,0
21. – Suolo . . .	»	7,80	8,80	50,80	40,40	—72,00	6,88		1,47		2,72	1,57	75,60	48,0
22. – » . . .	»	5,10	6,80	54,20	39,00	—71,20	11,70		1,75		2,05	1,72	70,24	47,0
23. – » . . .	»	5,50	8,00	56,00	36,00	—64,00	16,17		1,72		1,65	1,02	67,24	45,0
24. – » . . .	Trifoglio	6,00	8,04	53,60	38,36	—68,68	12,40		1,99		1,78	1,60	69,25	47,0
25. – » . . .	Stoppie	8,60	10,40	51,60	38,00	—65,60	7,40	0,29	1,60	0,250	3,07	1,58	73,81	46,0
[illegible]	[illegible]	6,00	9,20	50,40	40,40	—71,60	12,40	0,24	1,80	0,220	2,73	1,37	69,37	47,0

SUPPLEMENTO AGLI
ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA
1958, nuova serie, vol. XII, num. 6

VIVAIO GOVERNATIVO DI VITI AMERICANE
PALERMO

ANTONINO VIVONA

I PORTINNESTI SICILIANI DELLA VITE

Parte I

La viticoltura siciliana era già al suo apogeo allorquando ebbe il triste privilegio di essere, in Italia, la prima e la più violentemente aggredita dalla fillossera.

Lo stesso anno del primo rinvenimento in Sicilia del terribile insetto (Riesi, 2 marzo 1880) ben 45 ettari risultarono infestati nell'Isola sul totale nazionale di 73 ettari. Cinque anni dopo sono 320 ettari su 378; nel 1895, 1141 ettari su 1582 *.

All'inizio del secolo, e precisamente 22 anni dopo il primo rinvenimento del malanno, i due terzi dei vigneti siciliani sono considerati distrutti.

Ecco i dati statistici per il 1902:

Vigneti distrutti dalla fillossera	ettari	196.000
» integri a piede franco	»	96.000
» ricostituiti su piede americano . .	»	40.000

Ma nel 1906 di vigneti integri a piede franco non ne restano che 16.000 ettari circa, situati nelle dune litoranee e nell'isola di Pantelleria. Quest'ultimi, di splendido impareggiabile « Zibibbo », distrutti anch'essi fra il 1925 ed il 1933.

E così in un quarto di secolo (1880-1906), con crescendo vertiginoso nel suo ultimo decennio, una immensa ricchezza, una inesauribile fonte di lavoro, di redditi, di gioconda operosità era ridotta in cenere con la

* La data di ritrovamento di un parassita in una zona non è indicativa dell'epoca d'importazione. All'uopo è più indicativa l'estensione dell'infestazione.

rapidità e la completezza di un sogno, lasciando un popolo sbigottito e privo dei più elementari mezzi di sussistenza.

Fu allora che masse di lavoratori disoccupati e privi di prospettive sciamarono dall'Isola come api verso le regioni dell'Africa mediterranea, delle Americhe, dell'Australia, dove trovarono quel lavoro che in Patria avevano perduto.

La distruzione dei 300 mila ettari di vigneto esistenti all'atto della invasione fillosserica implicava per l'Isola la perdita di oltre 20 milioni di giornate lavorative. Perdita che non era facilmente recuperabile non potendosi, di punto in bianco, creare in Sicilia un'attività agricola assorbente di mano d'opera così come la viticoltura isolana aveva operato nell'ultimo trentennio (1870-1900). Nel quale il suo sviluppo tecnico ed economico erano stati veramente grandiosi; di che dà conferma il seguente prospetto:

Anno	Superficie in ettari	Viti: milioni di ceppi	Produzione di vino ettolitri	Fonti
1850	149.785			Catasto borbonico
1870–74			4.246.363	Maggiore Perni. La popolazione di Sicilia, vol. II.
1879–83			7.750.471	
Prima dell'infestione: fillosserica	308.425	1.678	11.888.200	Inchiesta del Ministero dell'Agricoltura.
1903	151.471	877	4.626.769	
1929	201.281	1.137	3.742.500	
1956	217.345	1.197	7.252.500	

Dai dati riportati appare chiaro come la viticoltura siciliana, all'atto dell'invasione fillosserica e dopo un trentennio di vita prosperosa avesse fatto le ossa, acquistando una fisionomia propria ben definita ed ottime caratteristiche tecniche ed economiche. Essa aveva già selezionato varietà, definito in ogni particolare precisi indirizzi produttivi, creato vini tipici ed attivato importanti correnti di traffico interno ed estero *.

1. — Con questa tradizione, con questo patrimonio di specializzazione viti-vinicola, con l'impellente bisogno d'accrescere rapidamente i propri mezzi di sussistenza, il popolo siciliano non poteva avere nè titubanze nè

* Nel 1838 l'esportazione di vino dalla Sicilia è stata di botti legali 49.095, pari a ettolitri 540.216 (L. A. Pagano. Censimenti in Sicilia prima dell'unificazione. 1942).
Prima dell'invasione fillosserica la produzione di vino Marsala era di ettolitri 250.000 di cui 50.000 esportati all'estero e 200.000 venduti in Italia (S. Mondini. Il Marsala. 1922).

incertezze; per esso era problema vitale ricostituire rapidamente il patrimonio viticolo distrutto dalla fillossera.

E non solo lo doveva ricostituire in estensione ed in quantità di produzione, ma doveva ricostituirlo anche nelle sue qualità dovendo immettere nuovamente nelle fiorenti correnti di traffico già create quegli stessi tipi di vino, o vini tipici, ormai ben noti e molto richiesti. E perciò la viticoltura siciliana, oltre che rapidamente, doveva ricostituirsi « dov'era e com'era ». Nella Sicilia occidentale, ad ovest della linea Palermo-Sciacca, il Marsala prodotto dell'ammostamento delle uve « Grillo », « Insolia », « Catarratto » e « Damaschino »; nel Catanese i noti vini dell'Etna ottenuti dal « Nerello mascalese », dal « Catanese bianco e nero »; a Vittoria dal « Frappato » o « Nerello »; nel Siracusano e nel Pachinese il « Nero d'Avola » o « Calabrese »; nel Messinese il « Nocera » e il « Catarratto », ed inoltre i vari « Moscati » (Pantelleria, Siracusa, Noto, Lo Zucco), la Malvasia di Lipari, i « Corvo » di Casteldaccia, ecc.

Ma per ottenere ciò era indispensabile che i portinnesti della ricostituzione viticola siciliana avessero sufficiente « affinità » con le anzidette varietà gentili diffuse nell'Isola; le quali, in proposito, si dimostrarono molto esigenti e magari capricciose; ed adattarsi alle condizioni del suolo siciliano poco fertile, alquanto tenace, considerevolmente arido, talvolta molto calcareo.

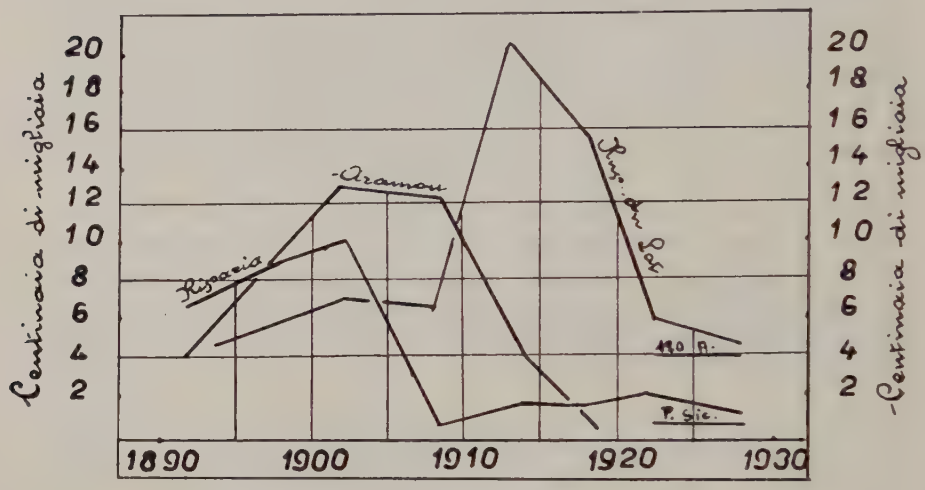
2. — La ricostituzione della viticoltura siciliana su piede americano, al suo inizio, ha seguìto le orme di quella francese, assai più ricca di mezzi e d'esperienza.

In Italia, a tutto il 1883, furono distribuiti: kg 3089 di semi di viti americane, 185.000 talee, 11.300 barbatelle di « Riparia », « Rupestris », « Berlandieri », « Taylor », « Vialla », « Clinton », « Solonis », « Jacquez », ecc. Non sappiamo quanta parte di tale materiale è arrivato in Sicilia. Comunque si tratta sempre di distribuzioni a titolo sperimentale più che ricostruttivo.

Bisogna arrivare al 1890, e più specialmente al 1897, per avere distribuzioni in considerevoli quantitativi. E bisogna anche arrivare proprio alla fine del secolo per avere dai viticoltori richieste discriminate per singoli portinnesti.

Caduti alle prime prove il « Solonis », lo « Jacquez » e tutti gli ibridi di « Labrusca-Riparia » (« Clinton », « Taylor », « Vialla », ecc.) per poca resistenza alla fillossera; caduti per mancanza di affinità con le varietà gentili siciliane tutti gli ibridi di « Riparia × Rupestris », e tutti i « Rupestris » meno uno, all'inizio del secolo le richieste dei viticoltori siciliani si polarizzarono: sulle « Riparie » (« Grand glabre » e « Gloire de Montpellier »), sull'« Aramon × Rupestris G. n. 1 » e sul « Rupestris du Lot », localmente detto « Monticola ». Ma le « Riparie » dimostrarono

subito di avere in Sicilia possibilità d'impiego assai limitato essendo pochissimi i terreni sciolti, freschi e fertili, ragion per cui la richiesta, che era stata imponente verso il 1900, cadde a quantitativi minimi al 1905. Si ha tuttavia un ritorno di fiamma, effimero, dal 1912 al 1924; cioè dopo il crollo per fillossera dell'« Aramon × Rupestris G. 1 » ed in seguito alle gravi preoccupazioni provocate dalla suscettività al « roncet » del « Rupestris du Lot ».



Vivaio Governativo di Viti Americane – Palermo
Richiesta di talee da dimora e barbatelle – Medie quinquennali

Per la sua grande produttività l'« Aramon × Rupestris G. 1 », durante la prima decade del secolo, riscosse in Sicilia un delirio di ammirazione.

Purtroppo fu un sogno da stupefacenti. Il suo crollo per fillossera, fra il 1909-13, fu un secondo disastro per i viticoltori siciliani.

E così, per eliminazione, dal 1909 solo il « Rupestris du Lot » restò unico dominatore della ricostituzione viticola siciliana.

La richiesta mantenutasi presso che costante fino a tale data (pari ad un quarto circa del totale) è già quadruplicata nel 1912. Del resto si tratta di un ottimo portinnesto, che solo la più alta produttività delle « Riparie » e dell'« Aramon × Rupestris G. 1 » aveva tenuto in ombra. Purtroppo anche per questo portinnesto cominciarono ben presto triboli e spine. I numerosi impianti eseguiti immediatamente dopo la prima guerra mondiale manifestarono subito rapidi deperimenti per gravi ed estesi

attacchi di « degenerazione infettiva », sicchè si può dire che verso il 1930 la ricostituzione viticola siciliana venne a trovarsi in un punto morto.

3. — A tale data non si sapeva più in Sicilia su quali portinnesti si potevano ricostituire, senza gravi apprensioni, i vigneti per ben due volte distrutti dalla fillossera ed ora gravemente insidiati dal « roncet ».

Infatti, ridotte le « Riparie » alle ristrette superfici loro compatibili, crollato l'« Aramon × Rupestris G. n. 1 », considerato un giuoco d'azzardo l'uso del « Rupestris du Lot », ai viticoltori siciliani non restava più alcun portinnesto di nome con cui ricostituire i loro vigneti.

Il « Berlandieri × Riparia 420 A » dimostrò di non avere buona affinità con la maggior parte dei vitigni gentili locali, anche se la sua affinità col « Grillo » è eccellente; lo stesso dicasi del « 34 E », anche se la sua affinità è ottima con alcune stirpi di « Catarratto ». Il « 161-49 », il « 157-11 », il « 41 B » hanno poca resistenza alla siccità e si adattano poco ai terreni alquanto tenaci assai diffusi in Sicilia, come del resto anche i due precedenti. I « Teleki 8 e 5 », il « 99 Richter », ed in grado minore lo stesso « 110 Richter », dimostrarono insufficiente affinità per i vitigni gentili siciliani, mentre il « Berlandieri × Rupestris 17-37 » è considerato estremamente predisposto agli attacchi del *Bacterium tumefaciens*, agente della « rogna della vite ».

In questa difficile situazione è stata una vera fortuna per la viticoltura siciliana avere a portata di mano un gruppo di portinnesti creati nella stessa Isola e dotati di ottima affinità generica e specifica con tutte le varietà gentili siciliane; di larga adattabilità ai più diversi terreni e microclimi; sani perchè nuovi e di elevata purezza varietale; vigorosi, ben produttivi, adatti anche a terreni molto « stanchi » per la lunga coltivazione di viti; resistenti alla fillossera radicicola, alla siccità e ad elevate dosi di calcare; di buona ripresa in barbatellaio e di ottima presa dell'innesto. E che i viticoltori siciliani abbiano trovato in questi portinnesti una eccellente soluzione ai non facili problemi della loro ricostituzione viticola è dimostrato dal confronto fra le due seguenti cifre di produzione di barbatelle portinnesti siciliani della vite negli anni: 1933, n. 2.040.000 e, 1956, n. 40.660.000.

Vada ai proff. Antonino Ruggeri e Federico Paulsen, infaticabili, silenziosi, modesti quanto brillanti artefici di tali portinnesti, la riverente, ammirata, commossa riconoscenza di tutti i viticoltori siciliani.

4. — La produzione siciliana di barbatelle selvatiche portinnesti di viti, dell'annata vivaistica marzo 1956-febbraio 1957, secondo i dati rilevati dal Vivaio Governativo di Viti Americane di Palermo, è riepilogato, per province e per varietà, nel seguente prospetto:

	Barbatelle portinnesti di viti (produzione 1956–57)													
	140	225	775	779	1045	1103	1447	420–A	17–37	Rup. Lot.	Altre	Totale	Siciliane	Altre
	in migliaia													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Messina	3.600	5.000	1.300	300	1.600	1.400	200	6.000	2.500	1.600	2.300	25.800	13.400	12.400
Ragusa	12.750	310	850	280	280	240	10	900	20	1.000	180	16.820	14.720	2.100
Trapani	4.450	120	—	210	310	2.240	—	970	2.920	250	970	12.440	7.330	5.110
Palermo	715	1.240	400	330	290	490	85	60	100	90	320	4.120	3.550	570
Catania	260	—	300	200	100	200	50	—	—	100	50	1.260	1.110	150
Siracusa	400	—	—	—	—	—	—	—	—	500	100	1.000	400	600
Agrigento	100	30	—	—	5	5	10	—	—	20	—	170	150	20
Caltanissetta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Enna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totale	22.275	6.700	2.850	1.320	2.585	4.575	355	7.930	5.540	3.560	3.920	61.610	40.660	20.950
Importazione	15	—	—	15	20	30	20	60	—	—	20	180	100	80
Esportazione	1.600	2.500	200	50	50	50	—	5.200	1.000	500	1.200	12.350	4.450	7.900
Invendute	2.300	2.000	250	—	100	—	—	200	600	100	100	5.650	4.650	1.000
Utilizzate in Sicilia	18.390	2.200	2.400	1.285	2.455	4.555	375	2.590	3.940	3.060	2.540	43.790	31.660	12.130

Da tale prospetto si rileva:

Che i due terzi della produzione siciliana di barbatelle portinnesti di viti sono costituiti da cultivar portinnesti siciliani, e che del terzo residuo poco meno della metà è dato dal « 420 A », largamente esportato in Puglia.

Che la graduatoria di produzione dei portinnesti siciliani della vite è la seguente: « 140 R. » (22.275.000), « 225 R. » (6.700.000), « 1103 P. » (4.575.000), « 775 P. » (2.850.000), « 1045 P. » (2.585.000) « 779 P. » (1.320.000), « 1447 P. » (335.000).

Che la Sicilia, il cui fabbisogno annuo medio di barbatelle di viti per reintegrazione si fa ammontare a 44 milioni circa, è in atto autosufficiente ed esportatrice.

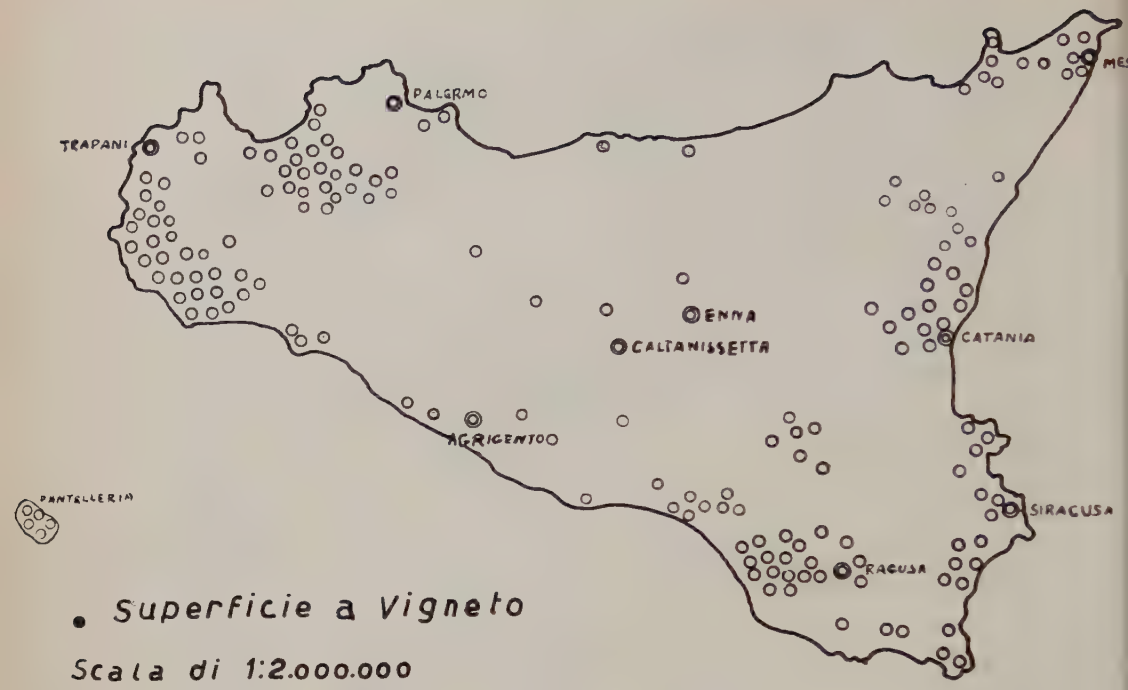
Che l'annata agraria 1956-57 è da considerarsi un record di produzione e l'inizio d'un forte declino dovuto al profilarsi di una grave crisi vinicola; come ne dà conferma il seguente prospetto:

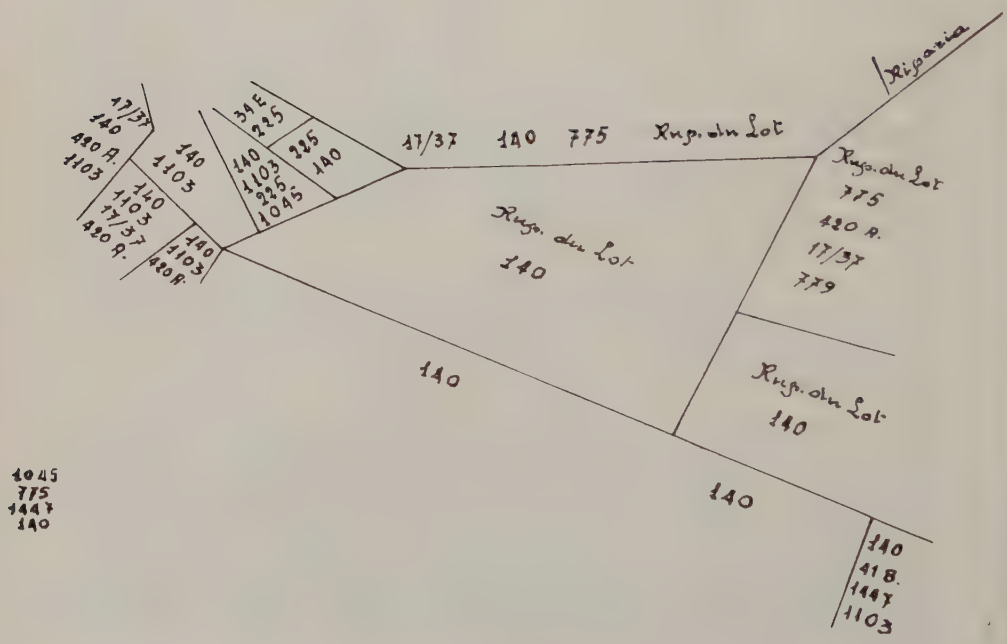
Annata	Varietà		Totale	Invendute
	Siciliane	Altre		
	in migliaia			
1956–57	40.660	20.950	61.610	5.650
1957–58	30.000	18.200	48.200	20.000
1958–59 . . . . . (previsione)	18.500	11.500	30.000	

Da questo secondo prospetto si rileva ancora la grande fluttuazione della produzione da un anno all'altro dovuto al continuo variare delle superfici investite a barbatellai. E ciò in dipendenza dell'estrema variabilità della richiesta di barbatelle da parte degli agricoltori siciliani i quali, di anno in anno, vengono incoraggiati e scoraggiati agli impianti dalle enormi fluttuazioni del prezzo del vino.

5. — La localizzazione in Sicilia dei diversi portinnesti di viti, secondo le ultime richieste e preferenze manifestate dai viticoltori, è riportata nell'unita cartina.

6. — Dei numerosi portinnesti siciliani quelli che ormai sono entrati nella grande coltura sono sette: il « 140 » e il « 225 Ruggeri », il « 775 », il « 779 », il « 1045 », il 1103 » e il « 1447 Paulsen ». I primi due sono stati ottenuti dal prof. Antonino Ruggeri nel 1897 mentre era direttore del Vivaio Governativo di Viti Americane di Spadafora (Messina); gli altri cinque sono stati ottenuti dal prof. Federico Paulsen mentre era direttore del Vivaio Governativo di Viti Americane di Palermo durante


TRAPANI
PALERMO
ENNA
CALTANISSETTA
CATANIA
AGRIGENTOO
PANTELLERIA
SIRACUSA
RAGUSA
• Superficie a Vigneto
Scala di 1:2.000.000


Riparia
17/37 140 775 Rup. du Lot
Rup. du Lot 775 420 A. 17/37 779
Rup. du Lot 140
Rup. du Lot 140
140
140 418. 1447 1103
1045 775 1447 140

gli anni 1894 (« 775 » e « 779 »), 1895 (« 1045 » e « 1103 ») e 1896 (« 1447 »).

Il « 140 R » è un ibrido di « Berlandieri × Rupestris du Lot ». Il suo ingresso nella grande coltura (per produzione annua totale di barbatelle superiore a 100.000 circa) ha avuto luogo verso il 1930. Da allora il suo moto ascensionale di ammirazione e di produzione è continuo, rapido, imponente ed ininterrotto. Vedasi in proposito il prospetto riportato in calce al presente paragrafo.

Il « 225 R. » è un ibrido di « Berlandieri × Riparia ». Esso è il primo portinnesto siciliano ad entrare nella grande coltura (1927), favorito in ciò dal fatto di essere stato costituito nell'area della grande industria vivaistica siciliana, che è anche la zona di terreno meglio adatta a tale portinnesto. La massima produzione di barbatelle si è avuta nel 1953. In atto tale produzione è in rapida decrescenza, perchè fortemente inquinata da « Kober 5 BB. », portinnesto che ha poca affinità coi vitigni gentili siciliani.

Il « 775 P. » è un ibrido di « Berlandieri Rességuier 2 » × « Rupestris ». Nei registri di ibridazione tale portinnesto figura come « Berlandieri × Catarratto » così come il « 764 P. », il « 771 P. » ed il « 779 P. ». Successivamente però il prof. Paulsen, in base a propri studi ampelografici, li ebbe a classificare tutti e quattro come « Berlandieri × Rupestris ». Del resto il sangue di « Rupestris » è evidentissimo sia nel « 764 P. » che nel « 779 P. »; meno evidente nel « 771 P. » e « 775 P. ».

L'ingresso del « 775 » nella grande coltura è relativamente recente, un decennio circa. E ciò malgrado si fosse dimostrato, sin dall'inizio della ricostituzione viticola di Pantelleria, uno dei migliori portinnesti dello « Zibibbo », unitamente al « 1045 P. » al « 1447 P. » e al « 140 R. ». L'incremento del « 775 P. » si è verificato in correlazione all'incremento degli impianti in Sicilia di vigneti per uve da mensa precoci; e specialmente della « Regina dei vigneti » che, su tale portinnesto, anticipa la maturazione di 3-4 giorni.

In atto il « 775 P » tende a lieve regresso.

Il « 779 » è un ibrido di « Berlandieri Rességuier 2 × « Rupestris du Lot ». Esso è stato l'ultimo dei portinnesti siciliani della vite ad entrare nella grande coltura. In atto tende a lieve espansione.

Il « 1045 P. » è un ibrido di « Berlandieri Rességuier 2 » × (« Aramon Rupestris G. 1 »). Entrato nella grande coltura contemporaneamente al « 1103 P. », non è sicuro a progredire molto, ed in atto si trova in posizione stazionaria.

Il « 1103 P. » è un ibrido di « Berlandieri Rességuier 2 » × « Rupestris du Lot ». Entrato nella grande coltura da oltre un venticinquennio, vi ha

progredito bene con moto accelerato ed ininterrotto. In atto occupa il secondo posto (dopo il « 140 R. ») nelle simpatie dei viticoltori siciliani e nella ricostituzione della viticoltura siciliana, e perciò si trova in fase d'incremento.

Il « 1447 P. » è un ibrido di « Berlandieri Rességuier 2 × Rupestris Martin ». Esso è il meno diffuso portinnesto siciliano a causa della sua estrema capricciosità di ripresa in barbatellaio.

Ed ecco riportato nel seguente prospetto l'evoluzione della diffusione dei su citati portinnesti siciliani della vite durante l'ultimo ventennio:

Barbatelle di viti portinnesti siciliani prodotte in Sicilia

Varietà	Annata			
	1933–34	1939–40	1949–50	1956–57
« 140 R. »	600.000	2.500.000	8.020.000	22.275.000
« 225 R. »	1.260.000	3.000.000	8.100.000	6.700.000
« 775 P. »	10.000	50.000	350.000	2.850.000
« 779 P. »	10.000	60.000	130.000	1.320.000
« 1045 P. »	50.000	270.000	560.000	2.585.000
« 1103 P. »	100.000	200.000	430.000	4.575.000
« 1447 P. »	10.000	40.000	50.000	355.000
Totali . . .	2.040.000	6.120.000	17.640.000	40.660.000

Le prospettive prossime future dei portinnesti siciliani nella lotta per la conquista delle superfici, in relazione a quanto è stato precisato innanzi e a quanto è riportato nell'unito prospetto, possono essere come appresso sintetizzate: dominio quasi assoluto e semi incontrastato del « 140 R. »; moderata, e su alcune zone anche forte spinta progressiva del « 1103 P. », la quale non è affatto diretta contro il « 140 R. » od altri portinnesti siciliani ma contro portinnesti non siciliani (« 17-37 », « Rupestris du Lot »); stazionarietà o lieve aumento del « 779 P. », « 1045 P. », e « 1447 P. »; quest'ultimo diretto a sostituire il « 420 A. » quale portinnesto del « Grillo »; lieve riduzione del « 775 P. »; forte riduzione del « 225 R » per deficienza di purezza varietale.

7. — I vigneti di piante madri esistenti in Sicilia alla data della nostra indagine (1957) erano costituiti da 454.000 ceppi circa ed occupavano 106 ettari.

Alla loro formazione concorrevano i seguenti portinnesti:

« 420 A. »	n. 137.000	ettari 26
« 140 R. »	» 83.000	» 23
« 1103 P. »	» 55.000	» 15.5
« 775 P. »	» 39.000	» 9.3
« 1045 P. »	» 30.000	» 7.4
« 225 R. »	» 27.000	» 5.6
« 779 P. »	» 26.000	» 6.5
« 17-37 »	» 22.500	» 5.5
« 34 E. »	» 10.500	» 2
« 1447 P. »	» 7.000	» 1.5
« 41 B. »	» 4.000	» 1
« Rupestris du Lot »	» 4.000	» 1
Altri	» 9.000	» 1.7
Totali . . .	n. 454.000	ettari 106

Dal patrimonio di piante madri innanzi precisato sono ricavabili in media 20.000.000 di taleine da barbatellaio della lunghezza di 30-40 cm.

E poichè la resa media dei barbatellai siciliani di ibridi « Berlandieri » varia, a secondo l'annata, dal 30 al 42 % ne deriva che per produrre una barbatella occorre mettere in barbatellaio n. 2,777 taleine. Ne consegue che per una produzione di 61 milioni di barbatelle occorrono 170 milioni di taleine; per 44 milioni taleine occorrenti 122 milioni. Nel primo caso le piante madri vi sopperiscono per un ottavo (anno 1956-57), nel secondo caso per un sesto.

Il resto del fabbisogno è dato dai vigneti dell'anno impiantati con barbatelle selvatiche.

È da notare infine che a causa della grave crisi verificatasi nella vendita delle barbatelle durante le campagne 1956-57 e 1957-58, derivata dalla non meno grave crisi vinicola, un terzo circa delle piante madri di cui al precedente elenco è stato distrutto; sicchè attualmente (maggio 1958) la superficie investita a piante madri è valutabile intorno ai 70 ettari circa.

8. — Per la migliore interpretazione dei caratteri colturali dei portinnesti siciliani, appresso riportati, si premette una rapida rassegna della tecnica d'impianto e di coltivazione dei vigneti di piante madri coltivati in Sicilia.

Scasso estivo del terreno a cm 60-80, eseguito col trattore se l'estensione della particella da impiantare è superiore ad un ettaro e possiede tutti gli altri requisiti necessari a tale tipo di lavorazione, eseguito a mano se si tratta di terreno roccioso, o acclive o poco esteso come solitamente avviene in Sicilia. Raccolta accurata ed estiva di tutti i rizomi di erbe infestanti, spietratura e sistemazioni varie.

Sesto quadro, variabile da m 1,4 × 1,4 a m 2 × 2. Ne deriva che ogni ceppo, a seconda dei casi, può disporre di una superficie teorica (spaziamento) variabile da m^2 2 a m^2 4. In generale nel lato orientale della Sicilia si adotta con preferenza il più piccolo spaziamento, mentre nel lato occidentale si ha tendenza ad adottare quello più grande. Allevamento bassissimo, a ceppaia a fior di terra e comunque non più alta di 10 cm. Potatura a « testa di salice » *. Nessun sostegno o tutore; i tralci strisciano e si appoggiano direttamente sul terreno il quale ne « brucia » un gran numero nelle estati torride non infrequenti in Sicilia. Tre o quattro zappature annuali. Nulle o poco frequenti le concimazioni. Nessuna irrigazione.

Per potere eseguire le ultime due sarchiature di maggio-giugno i tralci delle piante, fin'allora cresciuti a raggiera, vengono raccolti e sistemati a filari in modo da lasciare libera, per queste due ultime lavorazioni, la massima superficie di terreno possibile. I tralci di ciascuna pianta si sovrappongono per un terzo e più sui tralci della pianta successiva in modo da formare un festone, posato a terra e lungo quanto l'intero filare delle piante. Le lavorazioni si effettuano nella superficie libera dell'interfilare procedendo in direzione opposta alla direzione dei tralci. Tali lavorazioni vengono fatte a mano con zappa, data l'estrema ristrettezza della striscia lavorabile.

La suddetta sistemazione dei tralci non deve essere anticipata più di tre giorni della susseguente zappatura, perchè altrimenti i vuoti di terreno all'uopo lasciati liberi vengono rapidamente rioccupati dalla crescente vegetazione.

Ordinariamente l'impianto viene fatto con barbatelle collocate a palo in terreno adeguatamente scassato.

Il Vivaio Governativo di Palermo invece impianta sempre con talee di 60-70 cm, nell'intento di avere vigneti di massima purezza varietale e sicurezza sanitaria.

In ogni posto si collocano due talee. Nei posti in cui attecchiscono tutte e due una, in giugno, viene estirpata.

Con tale sistema d'impianto e con 7 zappature (una al mese da marzo in poi) le fallanze di « sesto » sono presso che pari a quelle che si hanno con l'impianto a barbatelle, come si può notare dalla lettura del seguente prospetto (ultima colonna):

---

* Ogni anno si tagliano i getti rasenti sui ceppi; l'estremità del ceppo forma una « testa di salice » quasi rasente il suolo (sin. « taglio raso », « clava »). Tale denominazione, usata prima in Francia per la stretta somiglianza con la tradizionale potatura del *Salix viminalis*, si è ormai diffusa in quasi tutti i Paesi viticoli.

Portinnesti	Podere di Trapani ettari 3 (1951)		Uditore ettari 1,5 (1953)		Sperone ettari 5 (1957)		Media	
	attecchimento	fallanze	attecchimento	fallanze	attecchimento	fallanze	attecchimento	fallanze
	percentuali sul numero di sesto							
« 140 R. »	86	14	88	12	93	7	88	11
« 225 R. »	91	9	96	4	96	4	94	6
« 775 P. »	90	10	94	6	97,2	2,8	94	6
« 779 P. »	92	8	95,5	4,5	95	5	94	6
« 1045 P. »	93	7	96	4	93	7	94	6
« 1103 P. »	91	9	95	5	94	6	93	7
« 1447 P. »	56	44	92	8	—	—	74	26
« Rupestris du Lot »	87,5	12,5	95	5	99	1	93,8	6,2
« 420 A. »	90	10	96	4	84	16	90	10
« 17-37 »	83,7	16,3	—	—	92,7	7,3	88,2	11,8
« 41-B. »	89	11	87	13	90	10	89	11
« 110 R. »	88	12	95	5	95,7	4,3	90	10

9. — Dai dati rilevati nei diversi poderi si può inoltre precisare la capacità di ripresa delle talee lunghe (cm 60-70) dei singoli portinnesti siciliani impiantati direttamente a dimora, come si può leggere nel prospetto seguente (ultima colonna):

Portinnesti	Podere di Luparello ettari 1 1956 attecchimento delle talee				Sperone ettari 5 1957 attecchimento delle talee				Media attecchimento delle talee % del totale
	% dei posti			% del totale	% dei posti			% del totale	
	doppio	semplice	nullo		doppio	semplice	nullo		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
« 140 R. »	51	40	9	71	49	44	7	71	71
« 225 R. »	51	44	5	73	54	42	4	75	74
« 775 P. »	72	25	3	84,5	74,2	23	2,8	85,6	85
« 779 P. »	52	41	7	72,5	52	43	5	73.4	73
« 1045 P. »	50	42	8	70,5	54	39	7	73,5	72
« 1103 P. »	55	40	5	75	53	41	6	74	74,5
« Rupestris du Lot »	50	43	7	71,5	90	9	1	94.5	88
« 420-A. »	30	52	18	56	31	53	16	58	57
« 17-37 »	51	41	8	71,5	52,7	40	7,3	72,5	72
« 41-B. »	29	52	19	55	40	50	10	65	60
« 110 Rr. »	25	48	27	49	53,4	42,3	4,3	74,5	61,7

Se si tiene presente che il terreno del podere di Sperone è vergine alla coltivazione della vite mentre il terreno del podere di Luparello è a riposo di tale coltivazione da quattro anni soltanto, confrontando le colonne 5 e 9 del precedente prospetto, si rileva facilmente come nessuno dei portinnesti siciliani ha risentito della « stanchezza » del terreno del podere di Luparello mentre assai gravemente ne hanno risentito il « 110 Rr » (posto fra il « 1103 » e il « 140 »), il « 420 A. », il « 41 B. », il « 161.49 », il « 34 E. », il « 333 E M. » e, in grado molto attenuato, perfino il « Rupestris du Lot ».

È d'uopo tuttavia aggiungere che i su menzionati portinnesti, sensibili alla « stanchezza » del terreno se messi a dimora per talea, non hanno manifestato alcuna particolare deficienza quando sono stati messi a dimora per barbatella selvatica, pari restando tutte le altre condizioni di luogo, suolo, scasso, ecc.

10. — La capacità di produzione legnosa per ettaro delle piante madri, sia come peso della massa che come lunghezza totale dei tralci, è notoriamente un carattere di razza.

Nei nostri vigneti abbiamo potuto constatare le seguenti altre correlazioni:

La freschezza del terreno è un fattore di elevato valore positivo per la produzione. Tale freschezza è meglio utilizzata dai portinnesti con sangue di « Riparia » che non dai portinnesti con sangue di « Rupestris ». Viceversa l'aridità del terreno è un fattore fortemente deprimente, sia per il minore sviluppo dei tralci che per l'abbruciamento di quelli a contatto con la terra. Tale azione negativa è maggiormente risentita dai portinnesti a sangue di « Riparia » che non dai portinnesti a sangue di « Rupestris ». E perciò in Sicilia l'irrigazione, razionalmente attuata, dà luogo ad enormi incrementi di produzione. In certi casi può arrivare perfino a raddoppiarla.

La razionalità della pratica consiste nell'adacquare precocemente (giugno-luglio), senza però escludere la possibilità di adacquamenti medi e tardivi (agosto e primi settembre) tutte le volte che il tempo persiste arido ed il terreno è di facile e rapido disseccamento.

Le appropriate concimazioni dànno anch'esse considerevoli incrementi di produzione se fatte precocemente (novembre-gennaio).

Le lavorazioni al terreno, accurate e numerose, riducendone l'evaporazione, difendono le piante dai danni della siccità, e perciò sono particolarmente benefiche in Sicilia quali fattori positivi della produzione agricola.

La produzione legnosa delle piante madri ha un'alternanza simile a quella che si verifica nella produzione dell'uva nelle viti europee, indipendentemente dai fattori esterni. Come tutte le piante agrarie hanno anch'esse l'annata di carica e l'annata di scarica. Ciò per altro influisce poco sulla

produzione del vigneto essendo, tale alternanza, non simultanea nei ceppi che lo compongono.

La resa in taleina, talea da dimora o da innesto per quintale di legno grezzo è variabilissima in relazione alla varietà, alla vigoria delle piante, al decorso meteorico dell'annata ed alle cure colturali.

Della latitudine di tale variabilità dà un saggio il prospetto seguente:

Portinnesti	Vigneto di P. Mondello spazianento 1,8 × 1,8		Trapani spaziamento 1,5 × 1,5	
	Teleine da centimetri 36			
	Per quintale di legno n.	peso °/₀₀ kg	Per quintale di legno n.	peso °/₀₀ kg
« 140 R. »	6.200	11,1	6.700	10,3
« 225 R. »	4.700	14,5	5.500	10,8
« 775 P. »	4.050	17,1	4.500	12,1
« 779 P. »	5.100	13,3	5.900	11,2
« 1045 P. »	4.400	14,1	4.900	12,4
« 1103 P. »	4.900	13,7	5.800	10,4
« 1447 P. »	4.600	14,0	5.300	10,6
« Rupestris du Lot »	—	—	5.500	11,8
« 420–A. »	7.000	9	7.300	8,4

La maggiore vigoria delle piante del vigneto di P. Mondello, dovuta al maggiore spaziamento dei ceppi ed alle migliori condizioni fisiche e di freschezza del terreno rispetto a quello di Trapani, ha dato luogo alla produzione di tralci più grossi ed a più lunghi meritalli, provocando una minore resa di taleine per quintale di legno grezzo ed un maggior peso unitario delle taleine stesse *.

Lo stesso effetto si ottiene con appropriate concimazioni ed irrigazioni e con forti diradamenti dei germogli alla prima fase vegetativa delle piante. Effetti contrari si hanno invece riducendo lo spaziamento delle piante, le concimazioni e le altre cure colturali; sempre che non siano tali da provocare l'abbruciamento della vegetazione, poichè sia l'abbruciamento che la cattiva lignificazione dei tralci inducono depressione di resa per quintale di legno grezzo.

11. — Nel prospetto che segue si riportano i dati di produzione media del biennio 1956-57 di un vigneto di piante madri a coltura asciutta, al 7°-8° anno di età, allevato a ceppaia, potato a « testa di salice » e con vegetazione appoggiata su terreno di medio impasto e di media fertilità

* Nel « 775 P. » lunghi tratti basali dei tralci primari non vengono utilizzati per eccessiva grossezza.

e freschezza, con spaziamento dei ceppi 1,5 × 1,5 (m^2 2,25), concimazione biennale con 4 q di solfato ammonico + 4 perfosfato minerale + 2 solfato potassico; quattro zappature. Piante di sesto per ettaro n. 4444.

Portinnesti	Produzione di legno per		per quintale di legno taleina da cm. 36	Produzione taleina per	
	pianta	ettaro		ettaro	pianta
	kg	kg	n.	n.	n.
1. – « 225 R. »	1,7	7.555	5.500	415.525	94
2. – « 1045 P. »	1,5	6.666	4.900	326.634	74
3. – « 775 P. »	1,4	6.222	4.500	279.990	63
4. – « 1447 P. »	1,3	5.777	5.300	306.181	69
5. – « 1103 P. »	1,2	5.333	5.800	309.314	70
6. – « 140 R. »	1	4.444	6.700	297.748	67
7. – « 779 P. »	0,95	4.222	5.900	249.098	56
2. bis. – « 5 BB. »	1,5	6.666	5.000	333.300	75
5. bis. – « Rupestris du Lot »	1,2	5.333	5.500	293.315	66
6. bis. – « 110 Rr. »	1	4.444	5.600	248.864	56

12. — La durata del ciclo vegetativo e l'epoca di agostamento dei portinnesti siciliani, rilevate in un vigneto situato nelle vicinanze di Palermo, sono riportate nel seguente prospetto:

Portinnesti	1954		1955		Ciclo vegetativo			Agostamento dei tralci
	sboccio	50 % di foglie cadute	sboccio	50 % di foglie cadute	1954	1955	Media	
1. – « 225 R. » .	28–III	16–XI	10–III	31–X	233	236	234,5	medio
2. – « 1447 P. » .	2–IV	20–XI	14–III	10–XI	233	240	237,5	precoce
3. – « 775 P. » .	28–III	24–XI	14–III	11–XI	241	243	242	precoce
4. – « 779 P. » .	1–IV	1–XII	17–III	11–XI	244	240	242	medio
5. – « 1045 P. » .	26–III	21–XI	9–III	8–XI	240	245	242,5	medio
6. – « 1103 P. » .	25–III	21–XI	9–III	10–XI	241	247	244	medio
7. – « 140 R. » .	27–III	10–XII	9–III	20–XI	258	256	257	tardivo
« 41 B. » . .	30–III	13–XI	14–III	28–X	228	226	227	precoce
1 bis. – « 17.37 » .	1–IV	19–XI	12–III	2–XI	232	236	234	precoce
3 bis. – « 110 Rr. »	3–IV	27–XI	18–III	15–XI	238	244	241	medio
5 bis. – « 420–A. » .	29–III	27–XI	13–III	15–XI	243	245	244	medio
7 bis. – « Rupestris du Lot » . . .	26–III	7–XI	12–III	19–XI	256	254	255	tardivo

Vi è correlazione positiva fra brevità del ciclo vegetativo e precocità di agostamento dei tralci.

13. — Altri caratteri colturali dei vigneti di piante madri sono:

la recettività alla fillossera gallecola è particolarmente intensa nel « 140 R. » e « 1103 P. »; elevata e presso che pari al « Rupestris du Lot » nel « 775 P. », « 1447 P. », « 1045 P. » e « 779 P. », ed infine piuttosto ridotta nel « 225 R. ».

In generale vi è correlazione positiva fra persistente piovosità di fine estate-autunno e precocità e gravità d'infestazione di fillossera gallecola al successivo germogliamento delle piante.

Nelle annate che seguono autunni aridi la fillossera gallecola è presso che assente. Nelle annate di più grave infestazione i vigneti di piante madri di « 140 R. » e « 1103 P. » a un certo punto arrivano a fermare lo sviluppo per totale deformazione degli apici vegetativi (foglie, asse, viticci) assumendo una caratteristica colorazione rosso-ciliegia ed una particolare increspatura a tappeto. Nel « 225 R. », invece, le galle restano verde-chiaro mentre negli altri portinnesti siciliani la colorazione delle galle è intermedia fra quella del « 140 R. » e quella del « 225 R. ».

La grossezza del tronco, espressa in centimetri di circonferenza al colletto e misurata su ceppi al settimo anno cresciuti in terreno di normali condizioni fisico-chimiche, è stata:

« Rupestris du Lot » 18,2; « 779 P. » 18; « 775 P. » 16,5; « 1447 P. » 15,5; « 1103 P. » 15,3; « 1045 P. » 15; « 140 R. » 14,8; « 225 R. » 13.

Circa il rapporto fra grossezza del tronco e grossezza dei tralci primari si può dire che vi è, fra le due grossezze, un'evidente correlazione positiva.

La tendenza della vegetazione ad abbandonare la « testa di salice » per scendere verso il colletto e magari al di sotto del colletto stesso, causando precoce invecchiamento delle piante, è molto accentuata nel « 140 R. ».

In un nostro vigneto di piante madri al nono anno nell'85 % dei ceppi la vegetazione ha già abbandonata la « testa di salice » ed è scesa sul tronco nel 15 %, al colletto nel 70 %.

Rispetto a tale carattere i portinnesti siciliani possono essere come appresso elencati in ordine decrescente: « 1103 P. » (25 %-15 % = al « Rupestris du Lot »); « 775 P. » (20 %-10 %); « 225 R. » (13 %-13 %); « 779 P. » e « 1447 P. » (10 %-10 %); « 1045 P. » (8 %-5 % = al « 420 A. »).

L'apparato radicale dei portinnesti siciliani è costituito da poche radici molto grosse e carnose. Tali caratteri sono meno evidenti nel « 225 R. » e nel « 1045 P. ».

Di solito le piante portano due palchi radicali: uno profondo formatosi alla base della barbatella o talea d'impianto, e che costituisce circa i due terzi della totale massa radicale, ed uno mediano fra questo palco di radici più profondo ed il colletto.

L'angolo geotropico delle radici del palco radicale più profondo, misurato su piante estirpate al 12° anno di età, cresciute in terreno pianeggiante tendente all'argilloso e con banco compattissimo di argilloscisto a m 1,20 di profondità, è risultato in media come segue: « 1045 P. » 60°; « 140 R. » 65°; « 1103 P. » 68°; « 1447 P. » 68°; « 779 P. » 74°; « 775 P. » 81°; « 225 R. » 90°.

Le radici del palco mediano hanno un angolo geotropico di 50° circa in quasi tutti i portinnesti siciliani eccezion fatta per il « 225 R. », nel quale invece tendono verso i 70°.

Resistenza alla fillossera radicicola ottima.

Casi di « apoplessia », molto numerosi in Sicilia nel « Rupestris du Lot », sono invece rarissimi nei portinnesti siciliani. Soltanto per il « 1447 P. » e per il « 775 P » si sono avute alcune segnalazioni.

Normale la resistenza al *Bacterium tumefaciens*, agente della « rogna della vite ». Soltanto il « 775 P. » ha manifestato una considerevole predisposizione; però di grado assai inferiore a quella del « 17.37 ».

14. — La buona ripresa in barbatellaio è certamente uno dei fattori essenziali per la diffusione agraria di un buon portinnesto di vite.

Nel prospetto che segue sono riportate le percentuali di ripresa dei portinnesti siciliani avute nei barbatellai gestiti a conduzione diretta dal Vivaio Governativo di Viti Americane di Palermo.

Non sono riportati i dati del 1956, perchè falserebbero la media, data la resa eccezionalmente bassa causata dalle gelate, tanto rare quanto distruttive, del 14 e 15 aprile di quell'anno.

Tali barbatellai sono stati impiantati in terreno di buona costituzione fisica, ma assai scarso di sostanza organica e di altri elementi nutritivi. Preparato con scasso estivo a 70 cm susseguito da sistemazioni varie. Concimazione d'impianto con 8 q di concime complesso S. Gobain N.P.K. 6.12.9 e due nitrature in copertura di 2 q per volta. Taleina lunga in media 36 cm e proveniente tutta da piante madri; collocata in quattro file da 100 per ciascuna aiuola, con un totale di n. 440.000 per ettaro.

Quattro zappature, incannatura, e 14-18 adacquamenti a seconda del decorso pluviometrico dell'annata. Svellimento e selezione in unica classe di lunghezza da 60 cm in su.

Nelle condizioni su menzionate la ripresa media in barbatellaio della taleina di 36 cm è stata metà circa della ripresa in pieno campo della talea da dimora da 60-70 cm (prospetto, colonne 5 e 6). Alla maggiore ripresa in pieno campo avranno contribuito positivamente il maggiore spaziamento d'impianto e la maggiore lunghezza della talea. E poichè a giudizio dei vivaisti milazzesi, che da decenni producono barbatelle « tipo Sicilia » (talea cm 32) e barbatelle « tipo Puglia » (talea cm 50), la ripresa in barbatellaio della taleina più lunga è di un quarto superiore alla ripresa della taleina più corta, se ne deve argomentare che la maggiore ripresa

Portinnesti	% di ripresa in barbatellaio della taleina da cm 36				% di ripresa a dimora delle talee da cm 65	colonna 6 / colonna 5
	1954	1955	1957	Media		
1	2	3	4	5	6	7
« 140 R. »	33,6	37,1	29,1	33,3	71	2,1
« 225 R. »	38	36	31	35	74	2,1
« 775 P. »	47	39	41	42,3	85	2
« 779 P. »	43	39	33	38,3	73	1,9
« 1045 P. »	38	33	31	34	72	2,1
« 1103 P. »	45,2	36,2	33,5	38,3	74,5	1,9
« 1447 P. »	—	37	38	37,5	71	1,9
« Rupestris du Lot »	47	43,5	41	43,8	88	2
« 420-A. »	34	32	24	30	57	1,9
« 17.37 »	39	37,8	30	35,6	72	2
« 110 Rr. »	—	33	28	30,5	61,7	2
Medie . . .	40,5	36,7	32,7	36,2	72,5	2

della talea lunga collocata direttamente a dimora, rispetto alla taleina corta messa a barbatellaio, deve attribuirsi per metà circa al maggiore spaziamento d'impianto e per metà circa alla maggiore lunghezza della talea.

15. — Oltre all'esame comparato dei caratteri, che più direttamente interessano l'esercizio dell'industria vivaistica, i portinnesti siciliani vanno ancora esaminati nei loro caratteri colturali quali componenti delle piante bimembri dei vigneti per produzione di uva. Vale a dire che tali portinnesti, oltre che come « riproduttori » debbono essere valutati anche come « produttori » (di uva), analizzando comparativamente il comportamento di tutti i caratteri che, nel nuovo rapporto « portinnesto-gentile », sotto qualunque forma influenzano la vita e la produzione della pianta bimembre.

In questa seconda analisi comparata i principali caratteri da prendere in considerazione sono: affinità, resistenza alla fillossera radicicola, adattamento ai diversi tipi di terreno, influenza sulla vegetazione e sulla produzione come quantità, qualità ed epoca di maturazione, durata utile del vigneto.

Per quanto riguarda il grado d'affinità generica si riportano qui appresso le percentuali ricavate da un nostro campo sperimentale, che trovasi al sesto anno d'impianto, e nel quale i portinnesti sono provati con trenta varietà di viti per uve da vino e da mensa delle quali 13 siciliane, 4 pugliesi, 2 toscane, 1 piemontese, 1 francese, 1 spagnola, 3 californiane, 5 da mensa. Tale grado di affinità è stato calcolato per ciascun portinnesto con la seguente formula:

$$\frac{(\text{n. di ceppi con affinità ottima} + \text{n. di ceppi con affinità buona})\ 100}{\text{n. totale di ceppi bimembri del singolo portinnesto}}$$

E ciò dopo avere prestabilite quattro classi di affinità, di cui le prime due di valore agrario positivo (affinità ottima e affinità buona) e le ultime due di valore agrario negativo (affinità mediocre e affinità cattiva), e classate tutte le piante bimembri di ciascun portinnesto.

Portinnesti siciliani	Affinità in centesimi	Portinnesti non siciliani
« 140 R. »	100	« Rupestris du Lot »
« 1103 P. 779 P. »	94	« 110 Richter, « 150.15 »
« 1045 P. »	93	—
« 1447 P. »	90	—
—	87	« 161.49 », « 41–B. »
« 225 R. »	84	« 333 E M. »
« 771 P. 775 P. »	77	« 5 CT », « 44-53 »
—	70	« 420 A », « 5 BB. », « 99 Rr. »
—	66	« 31 Rr. », « So 4 »
—	55	« 34 E. »
—	10	« G. 1 »

Come si rileva dal precedente prospetto i primi quattro portinnesti siciliani possiedono un grado d'affinità generica così alto da consentire, sotto questo punto di vista, la massima tranquillità d'uso; anche per l'innesto di varietà gentili con le quali la prova d'affinità specifica non è stata ancora fatta. Alcuni di tali portinnesti arrivano ad avere buona affinità anche con varietà, in tal senso, molto esigenti; come lo « Zibibbo » che ha trovato nel « 1045 P. », « 140 R. », « 775 P. » e « 1447 P. » i suoi migliori supporti radicali; la « Perla di Casba » nel « 1103 P. »; il « 75 Pirovano » nel « 140 R. » e « 1045 P. », ecc.

Per quanto riguarda la ripresa dell'innesto la trentennale larga pratica di pieno campo e di barbatellaio ha inequivocabilmente dimostrato di essere ottima in tutti i portinnesti siciliani: sia che si tratti d'innesto « a tavolo » sia che si tratti di innesto « in sito ». E in quest'ultimo caso, qualunque sia il tipo d'innesto adottato (erbaceo, zufolo, taccuni, occhillo, legnoso). Soltanto il « 140 R. », quando è stato innestato a spacco « in sito », ha dato luogo a frequenti insuccessi.

16. — La resistenza alla fillossera radicicola è uno dei caratteri essenziali per la diffusibilità di qualsiasi portinnesto della vite. Un cinquantennio d'ininterrotta sperimentazione e d'estesa coltivazione in pieno campo hanno dimostrato che tutti i portinnesti siciliani possiedono una resistenza alla fillossera radicicola presso che pari, e comunque non inferiore, ai portinnesti non siciliani comunemente usati.

Pertanto, sotto questo punto di vista, non vi sono, per il loro uso, nè ragioni di preferenza nè motivi di retrograduazione. E quindi il carattere « resistenza alla fillossera » non fa giuoco nella scelta del portinnesto fra cultivar del gruppo siciliano e cultivar del gruppo non siciliano.

Per quanto riguarda resistenza all'« apoplessia » e resistenza al *Bacterium tumefaciens* vedasi quanto è scritto nei due ultimi capoversi del n. 13.

17. — Il grado di resistenza alla « degenerazione infettiva » (roncet), nei portinnesti siciliani non è per nulla diverso da quello che ordinariamente si attribuisce ai più comuni portinnesti non siciliani. Che, come è noto, è purtroppo irrilevante.

Occorre perciò, anche per i portinnesti siciliani, essere vigilanti e solleciti nell'attuazione delle più rigorose norme profilattiche all'uopo consigliate.

Si ricorda in proposito che nei terreni eccessivamente umidi il « 140 R. » acquista una recettività alla « degenerazione » presso che pari a quella del « Rupestris du Lot ».

18. — La capacità d'adattamento di un portinnesto al terreno può essere espressa coi suoi diversi gradi di resistenza ai difetti ed agli eccessi dei principali componenti della fertilità fisico-chimica dei terreni rispetto a quel tipo che comunemente viene considerato come « ottimo » per la coltivazione della vite (terreno profondo, sciolto, fresco, fertile, non calcareo, ecc.).

Il portinnesto viene così graduato nella sua resistenza agli eccessi di calcare, alla tenacità del terreno, ai difetti ad eccessi idrici, alle varie carenze di sostanze alimentari, alla reazione, salinità, ecc.

Per quanto riguarda la « resistenza al calcare » dei portinnesti siciliani della vite, si riporta qui appresso un apposito prospetto di graduazione comparata:

Portinnesti siciliani	Resistenza al calcare		Portinnesti non siciliani
	Totale	Attivo	
« 140 R. »	80	40	« 41 B. », « 333 E. M. »
« 1447 P. »	55	27	« 161.49 »
—	45	22	« 420 A. », « 34 E. »
« 779 P. » e « 1103 P. » . .	40	20	
« 775 P. » e « 225 R. » . . .	34	18	« 110 Rr. », « 17.37 »
« 1045 P. »	30	15	« Rupestris du Lot », « 150.15 »

L'eccesso di calcare è però il solo difetto del terreno sul quale è stato possibile saggiare, con un certo metodo e con buona attendibilità, la resistenza delle piante. Così come è stato possibile misurare, con sufficiente approssimazione, la resistenza della vite alla fillossera.

Ma per tutti gli altri difetti del terreno, sempre più o meno presenti nei molteplici luoghi in cui s'insedia la viticoltura, purtroppo assai poche sono le notizie certe, le precisazioni inequivoche, chiare, comparabili, dettagliate e non soltanto sommarie, che riguardano il diverso grado di resistenza dei portinnesti siciliani; così come, del resto, di tutti i portinnesti della vite.

Comunque, anche se soltanto sommarie, si riportano qui appresso le notizie sull'argomeno ricavate da un'indagine fatta presso i viticoltori e passate al vaglio dei nostri risultati sperimentali, valutati « ad impressione ». Evidentemente, con espressa riserva di possibili revisioni.

Per quanto riguarda l'adattamento a terreni di poco spessore, fra i portinnesti siciliani, solo il « 779 P. » ha una considerevole capacità di adattamento a tali difettosi terreni. Seguono il « 1103 P. » e il « 140 R. ». Quest'ultimo solo nel caso in cui il sottosuolo non è così impermeabile da determinare eccessi idrici nella massa terrosa in cui s'insediano le radici.

Decisamente intolleranti dei su menzionati terreni sono il « 225 R. » e, subordinatamente, il « 775 P. » e il « 1045 P. ».

Per quanto riguarda gli eccessi di tenacità del terreno l'ordine decrescente di tolleranza può essere indicato come segue: « 779 P. », « 1103 » e « 140 R. » (= « Rupestris du Lot »), « 1447 P. », « 1045 P. », « 775 P. », « 225 R. » (= al « 420 A. »).

Per quanto riguarda gli eccessi idrici solo il « 1103 P. » ha dimostrato una relativa resistenza a tali eccessi. Laddove il « 140 R. » ha dimostrato invece di essere il più suscettibile di tutti per la sua attitudine a contrarre rapidamente il roncet in tali difettose condizioni di terreno.

Per eccessi idrici nel suolo intendiamo la presenza di acquitrino nello strato attivo oltre l'epoca di risveglio vegetativo delle piante (stadio di « gemma gonfia » che nella media collina siciliana ha luogo verso la fine di marzo).

Per quanto riguarda l'eccesso di cloruri solo il « 1103 P. » ha dimostrato una resistenza leggermente superiore alla media. D'altro canto, poichè tutti gli altri portinnesti che si dicono resistenti a tali eccessi (« 1616 », « 216.3 », ecc.) non hanno buona affinità con le varietà gentili siciliane e sono poco resistenti alla siccità, ne consegue che per la viticolcoltura siciliana, in tali difettosi terreni, non resta altra possibilità che quella consentita dal « 1103 P. ».

Nulla sappiamo per ciò che riguarda adattamento a terreni di reazione anomala.

Per quanto riguarda la resistenza alla siccità dei vigneti ricostituiti su portinnesti siciliani si riporta qui appresso un prospetto elaborato con i rilevamenti fatti « ad impressione » in due vigneti di « Catarratto » e e di « Nerello mascalese » al settimo anno d'impianto:

Portinnesti siciliani	Resistenza in trentesimi	Portinnesti non siciliani
« 779 P. »	28	—
« 140 R. » « 1103 P. »	27	—
« 1447 P. »	25	« 150, 15 »
« 1045 P. »	24	« 44-53 » « 110 Rr. »
« 775 P. »	23	« 17-37 »
« 225 R. »	21	« 420 A. »
—	20	« Rupestris du Lot »

Infine nulla sappiamo ancora per quanto riguarda il grado d'adattamento dei singoli portinnesti della vite alle diverse carenze del terreno in sostanze alimentari.

19. — Le più appariscenti modifiche ai caratteri vegetativi che i portinnesti siciliani apportano al gentile che vi si innesta sono due: un aumento di forza vegetativa ed un'accelerazione della fase iniziale di formazione della chioma non perfettamente equilibrata allo sviluppo radicale delle piante.

Il massimo aumento di forza vegetativa è dato dal « 779 P. »; il minimo dal « 225 R. », secondo la seguente graduatoria: « 779 P. »; « 1103 P. », « 140 R. » e « 1045 P. » (= al « Rupestris du Lot »); « 775 P. », « 1447 P. », « 225 R. ». E ciò, sempre a parità approssimativa di produzione media di uva per singola pianta.

Per quanto riguarda l'accelerazione di sviluppo che assume la chioma durante il primo biennio di vita della pianta bimembre, purtroppo non assistita da un'uguale accelerazione di sviluppo dell'apparato radicale, la graduatoria dei portinnesti siciliani può essere indicata come segue: « 779 P. », « 1103 P. » e « 140 R. » (= al « Rupestris du Lot »), « 1045 P. », « 1447 P. », « 225 R. ».

Tale accelerazione non bilanciata, ove non sia tenuta dal viticoltore nella dovuta considerazione, può dar luogo a degli inconvenienti allorquando la cultivar gentile che vi s'innesta, oltre ad essere molto produttiva, è anche precocemente produttiva; così come sono, del resto, le più diffuse varietà di viti gentili siciliane. La massima espressione di tale inconveniente è data dai primi due numeri della scala, la minima dagli ultimi due.

Il caso del « Catarratto lucido » su « 779 P. » è indubbiamente il più tipico ed il più appariscente.

Nello stesso anno d'impianto su scasso reale di oltre 50 cm il « 779 P. » s'innesta in agosto a gemma dormiente (come del resto tutti i portinnesti siciliani). Al secondo anno (prima foglia gentile) si ha un tralcio vigorosissimo, grosso, lungo, riccamente femminellato e tale da dare alla potatura una massa legnosa di oltre un chilogrammo (in piante a spaziamento 1,5 × 1,5).

Il viticoltore, che vede una pianta così vigorosa, tende ad allungare il ramo a frutto senza tener conto che l'apparato radicale non è ancora adeguatamente sviluppato. La pianta quindi, sebbene sia soltanto alla seconda foglia gentile, si stracarica di grappoli che a stento riesce a portare a maturazione esaurendo tutte le proprie riserve. In terreni aridi, assai spesso, non riesce affatto a portarli a maturazione.

Nell'anno successivo ha risveglio vegetativo stentato come se avesse difetti di affinità o forse affetta da malattia. La sua fruttificazione è insignificante; ma a fine di vegetazione la pianta è già rimessa in sesto.

Tutto ciò ammonisce il viticoltore a non allungare la potatura oltre la quarta gemma (un palmo) nelle cosidette « viti di prima pota »: qualunque sia la loro lussuria vegetativa.

20. — Gli attributi di produttività quantitativa e qualitativa, che i portinnesti siciliani conferiscono al gentile che vi s'innesta sono riepilogati nel prospetto seguente, elaborato con i risultati odierni della nostra sperimentazione.

I dati si riferiscono al podere di Castroreale Bagni, che in proposito sono i più significativi, integrati con quelli del podere di Uditore per quanto riguarda il « 1045 P. » e il « 1447 P. ».

Le caratteristiche di tale campo sperimentale sono: terreno argilloso che in estate si fende così gravemente da diventare molto arido. Dal che ridotta produzione di uva con conseguente elevazione di grado zuccherino, positivamente influenzato dal considerevole ritardo della vendemmia. Spaziamento m 1,4 × 1,4 (m^2 1,96).

Il fatto d'essere la media soltanto triennale ed il vigneto al settimo anno d'impianto ovviamente riduce la forza probatoria del prospetto innanzi riportato. Esso tuttavia ha sempre un valore indiziario, utile in mancanza di meglio; specie per essere i risultati a cui perviene confermati, in linea di massima, dal giudizio dei viticoltori attraverso valutazoni « ad impressione » fatte nei propri vigneti.

Il dato medio di produzione d'uva di ciascun portinnesto innestato con undici varietà di viti mette in evidenza l'ottima capacità che hanno i portinnesti siciliani a conferire elevata produttività al gentile. Di un quarto circa superiore al « Rupestris du Lot », e presso che pari al « 110 Rr », il quale gode in Francia di una meritata buona reputazione.

Varietà gentili	Portinnesti Produzione per ettaro in qli = grado zuccherino Media 1955–1956–1957										Zuccheri qli/ha
	« 225 R. »	« 140 R. »	« 110 Rr. »	« 775 P. »	« 1447 P. »	« 1045 P. »	« 1103 P. »	« 779 P. »	« Rupestris Lot »	Media	
« Catarratto lucido »	74 *24,4*	49 *24,4*	42 *24,1*	61 *24,4*	60,4	62,2	43 *24,5*	44 *24,7*	50,4	54 *24,4*	13,18
« Catarratto latino »	50 *25,9*	38 *25,6*	43 *25,1*	48 *25,6*	42,7	49	38 *24,7*	43 *25,3*	37,6	43,2 *25,4*	10,97
« Grillo »	54 *27,5*	50 *28,3*	61,5 28	51 *27,7*	50,3	42,4	33,7 *27,4*	33,1 *28,6*	21,2	44,1 *27,9*	12,30
« Grecanico »	50,4 *22,6*	42 *22,2*	44,1 *21,5*	40,2 *21,8*	38,5	40,3	34 *22,5*	39,6 *21,3*	31	40 *22*	8,80
« Trebbiano toscano »	76 *23*	46,5 *21,3*	49,1 *21,3*	50 *21*	44,5	41,1	63,2 *22*	43,2 *21,5*	40,5	50,4 *21,7*	10,94
« Pedro Ximenes »	92,5 23	81 *24*	80 *23,5*	78 *24*	70,3	80,2	82 *23*	79 *23,1*	56,2	77,7 23,4	18,18
« Nerello Mascalese »	67,1 *26,1*	68,7 *26,3*	65,5 *25,8*	59,6 *26,2*	65	60,3	62 *26,2*	49 *26,1*	53	61,1 26,1	15,94
« Nero d'Avola »	68,8 *25,5*	70,3 *24,5*	55 *25,5*	51,5 *25,3*	52,5	56,6	55,2 *25,4*	51 *25*	48,7	56,6 *25,2*	14,26
« Perricone »	65 *24*	57 24,3	63,7 *24*	52 *24*	50,8	47,2	45 *24,8*	46,3 *24,3*	45	52,4 *24,2*	12,68
« Frappato di Vittoria »	39 *27*	41,4 *26,7*	31,3 *25,7*	34,2 *26,1*	44,3	45,2	35 *25,3*	27 *26*	40,2	37,5 *26,1*	9,79
« Barbera »	57,4 *27*	61 *25,5*	46,3 *25,8*	54,4 *26,7*	57,9	48,8	45,5 *25,7*	56 *25,6*	40,5	52 *26*	13,52
Produzione media per ha/q	63,1	55	52,8	52,7	52,5	52,1	48,8	46,5	42,2	51,7	—
Titolo zuccherino medio al rifrattrometro	25,1	24,8	24,5	24,8	—	—	24,7	24,7	—	24,8	—
Produzione medie di zuccheri per ha/q	15,84	13,64	12,94	13,07	—	—	12,05	11,48	—	12,82	12,82

Alla minima quota si trova il « 779 P. », il quale più di tutti risente l'influenza del genitore maschile, « Rupestris du Lot », in ordine alla colatura dei fiori. Tale difetto però non lo conferisce a tutte le varietà gentili che vi si innestano, ma lo accentua soltanto in quelle che già lo possiedono in grado più o meno elevato. Così allo « Zibibbo », al « Grillo », al « Nocera », ecc.

Alla più alta quota si è posto il « 225 R. ». Che però, allorquando non trovasi in terreni ottimi, paga tale generosità accorciando la vita.

Ma ciò non è un gran male secondo i viticoltori marsalesi che, riferendosi al « 420 A. »/« Grillo », dicono « è meglio una bona vinnigna chi una bona vigna ».

Per quanto riguarda il grado zuccherino non sono state messe in evidenza differenze sostanziali d'azione dei vari portinnesti siciliani sulle varietà gentili che vi s'innestano.

Egualmente per quanto riguarda i caratteri di grossezza e di bellezza degli acini e dei grappoli, quali fattori essenziali di commerciabilità delle uve da mensa.

Infine, per quanto riguarda l'epoca di maturazione dell'uva, a parità di produzione per singola pianta e di tutte le altre condizioni, nessun dato sperimentale è possibile riportare. Si può dire soltanto che dopo un trentennio di coltivazione dello « Zibibbo » su portinnesti siciliani, fra i viticoltori di Pantelleria è ormai diffusa e pacifica la convinzione che il « 775 P. » induce precocità, rispetto al dato medio, mentre il « 1045 P. » induce tardività. La differenza di tempo di maturazione fra l'uno e l'altro portinnesto s'aggira intorno ad una settimana; sempre a perfetta parità di condizioni e di carica d'uva.

21. — La durata utile dei vigneti ricostituiti su portinnesti siciliani non ha ancora avuto, per molti di essi, il collaudo definitivo a causa del loro ritardato ingresso nella grande coltura. Di quelli che vi sono entrati per primi, e da oltre un trentennio, si può dire: che il « 140 R. », ed il « 1103 P. » hanno dimostrato di avere ordinaria longevità economica, presso che pari al « Rupestris du Lot ». Mentre il « 225 R. » ha dimostrato di avere una longevità inferiore, presso che pari al « 420 A. ».

Gli altri quattro portinnesti siciliani, nelle coltivazioni sperimentali, hanno mostrato la seguente longevità decrescente: « 779 P. », « 1045 P. », « 775 P. », « 1447 P. ». Il primo pari al « 140 R. », l'ultimo al « 225 R. ».

RIASSUNTO

I portinnesti siciliani della vite costituiscono oggi la più solida e più estesa piattaforma dei ricostituendi vigneti della Sicilia. Essi infatti vengono ad occupare annualmente i 3/4 dei nuovi impianti; nelle proporzioni di 57 % « 140 R. », 16 % « 1103 P. », 8 % « 1145 P. », 7 % « 775 P. », 7 % « 225 R. », 4 % « 779 P. », 1 % « 1447 P. ».

E ciò in virtù dei particolari pregi dimostrati in un cinquantennio di sperimentazione e in un trentennio di grande coltivazione.

Tali pregi consistono nella loro ottima affinità con le varietà gentili siciliane, nella larga adattabilità ai più diversi terreni e microclimi; nell'elevata sanità e purezza varietale; nell'ottimo adattamento ai terreni anche « stanchi » per lunga coltivazione di viti; nella buona resistenza alla fillossera radicicola, all'« apoplessia », alla siccità e al calcare; nella buona ripresa in barbatellaio ed all'innesto; e, infine, nella buona vigoria, produttività e longevità delle piante innestate.

La purezza varietale e la sanità attuali non sono proprietà intrinseche di questi portinnesti, come del resto non lo sono di nessun altro portinnesto, e pertanto è assolutamente indispensabile custodirle e sorvegliarle col massimo rigore applicando tutti gli accorgimenti che la tecnica suggerisce in modo da evitare la facile perdita di un tale inestimabile patrimonio *.

SUMMARY

THE SICILIAN GRAPEVINE ROOTSTOCKS. I.

By Antonino Vivona

The Sicilian grapevine rootstocks constitute today the most solid and extended basis for the reconstitution of the vineyards of Sicily. In fact, they occupy annually three-fourths of the new plantings in the proportions of 57 % 140 R, 16 % 1103 P, 8 % 1145 P, 7 % 775 P, 7 % 225 R, 4 % 779 P, 1 % 1447 P,

This is by virtue of the particular values demonstrated in fifty years of experiments and in thirty years of large cultivation.

These values consist in their excellent affinity for the Sicilian varieties, in their large adaptability to the most diverse soils and microclimates, in their superior healthiness and varietal purity, in their excellent adaptation even to soils ' tired ' by long cultivation of grapevines; in their good resistence to *Phylloxera*, to apoplexy, to drouth and to lime; in their good renewal in nursery and at grafting; and, finally, in the good vigour, productivity and longevity of the grafted plants.

The varietal purity and the actual health are not intrinsic properties of these rootstocks as, for that matter, they are not of any other rootstock, and so it is absolutely indispensable to guard them and oversee them with maximum rigour, applying all the measures that technical knowledge can suggest in order to avoid the easy loss of such an inestimable heritage.

---

* Si è dovuto constatare che all'uopo soltanto un ente statale, particolarmente compreso dell'importanza del compito, può utilmente assolvere un tale servizio.

APPENDICE

I PIÙ IMPORTANTI CARATTERI COLTURALI DEI PORTINNESTI SICILIANI DELLA VITE

"Berlandieri" × "Rupestris du Lot n. 140 Ruggeri"

Portinnesto vigoroso, a ciclo vegetativo lungo (g. 257). di precoce risveglio e di tardiva caduta delle foglie, con agostamento tardivo dei tralci e specialmente delle numerose femminelle.

Produzione di legno grezzo kg 4444 per ettaro di piante madri; taleina da cm 36 n. 297.748 per ettaro (pari a n. 67 per ceppo con spaziamento di m² 2,25); peso medio di mille taleine di cm 36 kg 10,30.

Tronco e tralci di media grossezza. Tendenza della vegetazione ad abbandonare rapidamente la « testa di salice » per trasferirsi al colletto, con conseguente precoce invecchiamento delle piante madri.

Apparato radicale robusto.

Di ottima resistenza alla fillossera radicicola, all'« apoplessia » ed alla « rogna della vite » (*Bacterium tumefaciens*) e di elevata recettività alla fillossera gallecola che vi produce numerosissime galle rosso-ciliegia deformanti le foglie, gli apici e i viticci.

Ripresa in barbatellaio mediocre (33,3 %).

Affinità d'innesto ottima (100 %, pari al « Rupestris du Lot »). Ottima anche la ripresa d'innesto, sia « a tavolo » che « in sito ». Insuccessi piuttosto frequenti si sono verificati soltanto nell'innesto « in sito » a spacco (invernale). Secondo la nostra sperimentazione tale inconveniente può essere eliminato innestando precocemente (non oltre febbraio) ed usando marze fresche (non oltre il secondo giorno del prelevamento).

Resistenza al calcare elevata (80 %, pari al « 41 B. »).

Resistenza alla tenacità del terreno molto buona.

Inadatto ai terreni troppo umidi, dove va soggetto a rapidi deperimenti simili a quelli cui va soggetto il « Rupestris du Lot ».

Resistenza ai cloruri normale.

Resistenza alla siccità elevata.

Al gentile che vi s'innesta conferisce molta vigoria ed elevata produttività (superiore al « Rupestris du Lot »). Nessuna influenza sull'epoca di maturazione dell'uva.

Buona la longevità delle piante innestate.

"Berlandieri" × "Riparia n. 225 Ruggeri"

Portinnesto vigorosissimo se allevato in terreni adatti; a ciclo vegetativo corto (g. 235), di medio risveglio e di medio agostamento e caduta delle foglie.

Produzione di legno grezzo kg 7555 per ettaro di piante madri; taleina da cm 36 n. 415.525 per ettaro (pari a n. 94 per ceppo con spaziamento di m² 2,25); peso medio di mille taleine da cm 36 kg 10.80.

Tronco e tralci di media grossezza. Mediocre tendenza della vegetazione ad abbandonare la « testa di salice » per trasferirsi sul tronco ed al colletto.

Apparato radicale robusto. Di ottima resistenza alla fillossera radicicola, all'« apoplessia » ed alla « rogna della vite »; e di mediocre recettività alla fillossera gallecola che vi produce galle verde-chiaro.

Ripresa in barbatellaio buona (35 %).

Affinità d'innesto buona (84 %). Ripresa d'innesto ottima, sia « a tavolo » che « in sito ».

Resistenza al calcare mediocre (30 %, pari al « 110 Rr »).

Resistenza alla tenacità del suolo scarsa. Preferisce terreni sciolti, e comunque non oltre al « medio impasto ». Inadatto ai terreni umidi. Resistenza ai cloruri comune. Resistenza alla siccità mediocre (pari al « 420 A. »).

Al gentile che vi si innesta conferisce media vigoria ed elevata produttività (non inferiore ai più produttivi portinnesti).

La maturazione dell'uva viene anticipata di qualche giorno.

Longevità delle piante la più bassa di tutto il gruppo (pari al « 420 A. » ed anche inferiore del « 240 R. »).

Avvertenza. — Nella maggior parte dei vivai il « 225 R. » è molto inquinato da « 5 BB » col quale è somigliantissimo, e quasi indistinguibile con la sottovarietà a foglia con picciuolo non violaceo. Nè è agrariamente utile l'importantissima diversità del fiore (maschile nel primo, femminile nel secondo) dato che prima dell'innesto « in sito » del vigneto le piante raramente producono fiori.

" Berlandieri Rességuier 2 " × " Rupestris n. 775 Paulsen "

Portinnesto molto vigoroso, a ciclo vegetativo medio (g. 242), di medio risveglio e caduta delle foglie e di precoce agostamento.

Produzione di legno grezzo kg 6222 per ettaro di piante madri; taleina di cm 36 n. 279.990 (pari a n. 63 per ceppo con spaziamento di m^2 2,25); peso medio di mille taleine da cm 36 kg 12.10.

Tronco e tralci grossi, eccentuata tendenza della vegetazione a scendersene nel tronco.

Apparato radicale robusto.

Di ottima resistenza alla fillossera radicicola e di ricettività media alla fillossera gallecola. Media recettività anche all'« apoplessia » ed alla « rogna della vite ».

Ripresa in barbatellaio ottima (42,3 %). pari al « Rupestris du Lot ».

Affinità d'innesto buona (77 %, pari al « 420 A. »). Ottima anche la ripresa d'innesto, sia « a tavolo » che « in sito ».

Resistenza al calcare mediocre (34 %, pari al « 225 R. », « 17.37 », « 110 Rr »).

Resistenza alla tenacità del terreno buona, ma inferiore al « 140 R. ».

Resistenza alla siccità media.

Al gentile che vi s'innesta conferisce buona vigoria, ed elevata produttività (pari al « 110 Rr »). Inoltre ne anticipa la maturazione dell'uva di 3-4 giorni.

Buona la longevità delle piante innestate.

"Berlandieri Rességuier 2" × "Rupestris du Lot n. 779 Paulsen"

Portinnesto vigoroso, a ciclo vegetativo medio (g. 242) di tardivo risveglio e di medio agostamento e caduta delle foglie.

Produzione di legno grezzo kg 4222 per ettaro di piante madri; taleina da cm 36 n. 249.098 per ettaro (pari a n. 56 per ceppo nello spaziamento di m² 2,25); peso medio di mille taleine da cm 36 kg 11,20.

Tronco e tralci grossi. Buona tendenza della vegetazione a mantenersi sulla «testa di salice».

Apparato radicale robusto.

Ottima resistenza alla fillossera radicicola, all'«apoplessia» ed alla «rogna della vite»; elevata recettività alla fillossera gallecola (inferiore al «140 R.» e «1103 P.»; pari al «Rupestris du Lot»).

Ripresa in barbatellaio buona (38,3 %).

Affinità d'innesto ottima (94 %). Ottima anche la ripresa d'innesto, sia «a tavolo» che «in sito».

Resistenza al calcare elevata (40 %, di poco inferiore al «420 A.»). Resistenza alla tenacità del terreno ottima. Lieve resistenza agli eccessi di umidità e di cloruri del suolo.

Resistenza alla siccità elevata.

Al gentile che vi si innesta conferisce grande vigoria, talvolta eccessiva nei primi anni, e spesso esalta gli eventuali caratteri di colatura del grappolo. Ciò che è assai dannoso per alcune cultivar per uve da vino mentre può essere utile per certe cultivar per uve da mensa. In ogni caso la sua produttività media non è inferiore a quella del «Rupestris du Lot».

Nessuna influenza sull'epoca di maturazione dell'uva.

Buona la longevità delle piante innestate.

"Berlandieri Rességuier 2" × "Aramon Rupestris G. 1 n. 1045 Paulsen"

Portinnesto vigorosissimo, a ciclo vegetativo medio (g. 243), di medio risveglio e di medio agostamento e caduta delle foglie.

Produzione di legno grezzo kg 6666 per ettaro di piante madri, taleina da cm 36 n. 326.634 ettaro (pari a n. 74 per ceppo con spaziamento di m² 2,25); peso medio di mille taleine da cm 36 kg 12,40.

Tronco e tralci grossi. La vegetazione si conserva molto bene sulla «testa di salice», più a lungo di qualsiasi altro portinnesto siciliano (pari al «420 A.»).

Apparato radicale forte.

Di ottima resistenza alla fillossera radicicola, all'«apoplessia» ed alla «rogna della vite» e di elevata recettività alla fillossera gallecola (pari al «779 P.»).

Ripresa in barbatellaio mediocre (34 %).

Affinità d'innesto ottima (93 %). Ottima anche la ripresa d'innesto, sia «a tavolo» che «in sito».

Resistenza al calcare mediocre (30 %, pari al « Rupestris du Lot »).
Resistenza alla tenacità del terreno buona, ma inferiore al « 140 R. ».
Resistenza ai cloruri normale.
Resistenza alla siccità media.

Al gentile che vi s'innesta conferisce molta vigoria ed elevata produttività (pari al « 775 P. »). Però ne ritarda la maturazione dell'uva di 3-4 giorni.

Buona la longevità delle piante innestate.

"Berlandieri" × "Rupestris du Lot n. 1103 Paulsen"

Portinnesto vigoroso, a ciclo vegetativo medio (g. 244), di medio risveglio e di medio agostamento e caduta delle foglie.

Produzione di legno grezzo kg 5333 per ettaro di piante madri; taleina da cm 36 n. 309.314 ettaro (pari a n. 70 per ceppo nello spaziamento di m² 2,25); peso medio di mille taleine da cm 36 kg 10,40.

Tronco e tralci di media grossezza. Spiccata tendenza della vegetazione ed abbondante la « testa di salice » per trasferirsi sul tronco ed al colletto (pari al « Rupestris du Lot »).

Apparato radicale robusto.

Di ottima resistenza alla fillossera radicicola, all'« apoplessia » ed alla « rogna della vite », e di elevata recettività alla fillossera gallecola, che vi produce numerosissime galle rosso-ciliegia deformanti le foglie, gli apici e i viticci.

Ripresa in barbatellaio buona (38,3 %). E però indispensabile incannare precocemente le barbatelle essendo i germogli molto fini e numerosi, poco eretti e con spiccata tendenza ad allettarsi marcendo le foglie che compatte si ammassano sul terreno.

Affinità d'innesto ottima (94 %). Ottima anche la ripresa d'innesto sia « a tavolo » che « in sito ».

Resistenza al calcare elevata (40 %, di poco inferiore al « 420 A. »).

Resistenza alla tenacità del terreno ottima. Discreta resistenza agli eccessi di umidità e di cloruri del suolo.

Resistenza alla siccità elevata.

Al gentile che vi si innesta conferisce molta vigoria e buona produttività; considerevolmente superiore al « Rupestris du Lot », ma inferiore al « 140 R. ». Nessuna influenza sull'epoca di maturazione dell'uva.

Buona la longevità delle piante innestate.

"Berlandieri Rességuier 2" × "Rupestris Martin n. 1447 Paulsen"

Portinnesto vigoroso, a ciclo vegetativo corto (g. 238), di tardivo risveglio e di medio agostamento e caduta delle foglie.

Produzione di legno grezzo kg 5777 per ettaro di piante madri; taleina da cm 36 n. 306.181 per ettaro (pari a n. 69 per ceppo di spaziamento m² 2,25); peso medio di mille taleine da cm 36 kg 10,60.

Tronco e tralci di media grossezza. Buona tendenza della vegetazione a mantenersi sulla « testa di salice ».

Apparato radicale robusto.

Di ottima resistenza alla fillossera radicicola ed alla « rogna della vite », ma di considerevole recettività all'« apoplessia » ed alla fillossera gallecola.

Ripresa in barbatellaio estremamente irregolare; ottima in certe annate, pessima in altre.

Affinità d'innesto ottima (90 %). Ottima anche la ripresa d'innesto sia « a tavolo » che « in sito ».

Resistenza al calcare elevata (55 %, pari al « 161.49 »).

Resistenza alla tenacità del terreno molto buona.

Resistenza ai cloruri normale.

Resistenza alla siccità buona.

Al gentile che vi s'innesta conferisce media vigoria ed elevata produttività. Nessuna influenza sull'epoca di maturazione dell'uva.

Longevità delle piante fra le più basse del gruppo (pari al « 225 R. » e al « 420 A. »).

Ricevuto il 14 luglio 1958.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
BARI

Luigi Della Gatta e Giacomo Lopez

I TERRENI AGRARI DI ALCUNE ZONE PEDECOLLINARI DELLA PROVINCIA DI FOGGIA *

1. - Premessa

Il presente lavoro è stato eseguito dalla Stazione Agraria Sperimentale di Bari per incarico ricevuto dal Consorzio Generale per la Bonifica e la Trasformazione Fondiaria della Capitanata. Il Consorzio, per necessità di classificazione dei terreni agrari del suo comprensorio, utilizzò lo studio a suo tempo redatto dal Pantanelli (« Le terre del Tavoliere di Foggia »), pubblicato nel 1939 negli *Annali della Sperimentazione Agraria*. Tale studio, tuttavia, non considera tutto il territorio del comprensorio di bonifica dipendente dal Consorzio in quanto il Pantanelli intese riferirsi essenzialmente alla parte pianeggiante centrale della provincia di Foggia, incluse però due zone collinari, l'una a nord, l'altra a sud, la prima ai piedi della catena garganica, la seconda a confine con l'Ofanto. Egli non comprese nel suo lavoro alcuni territori della parte pianeggiante dei comuni del Subappennino che pur si possono considerare appartenenti al Tavoliere, e così escluse pure le zone basse di Casalnuovo, Casalvecchio, Pietramontecorvino, Volturino, Biccari, buona parte del comune di Troia, tutto Castelluccio, Candela e Ascoli Satriano, nonchè alcuni tratti di Orsara, Bovino e Deliceto, e inoltre parte delle terre appartenenti orograficamente alla catena garganica intorno ai laghi di Lesina e Varano. Si rendeva pertanto necessario riprendere il lavoro del Pantanelli per estenderlo almeno a tutto il comprensorio di bonifica, rinviando

* Studio redatto con la supervisione del prof. Vincenzo Carrante, direttore della Stazione Agraria Sperimentale di Bari. L'impostazione del lavoro, l'elaborazione e la redazione dello stesso sono opera del dott. Luigi Della Gatta. Il campionamento e lo schizzo cartografico sono stati eseguiti dal dott. Giacomo Lopez, che ha pure collaborato all'elaborazione delle tabelle, alla classificazione dei tipi e all'esecuzione delle medie di analisi. Le analisi sono state eseguite dai dottori Angelo Cucurachi (n. 727 determ.), Leonardo Sancilio (n. 253 determ.), Nunzio Sparapano (n. 217 determ.) e Giacomo Lopez (n. 173 determ.).

ad altra occasione lo studio dei terreni del Subappennino e del Gargano, di completamento della provincia, e ciò è stato fatto col presente lavoro. Per effettuare il quale sono state esplorate e campionate le zone indicate nella fig. 1, per un'estensione che da misure planimetriche risulta complessivamente di ha 104.140 (esclusa la superficie acquea dei due laghi Lesina e Varano). Sui campioni di terreno prelevati, in numero di 133, nello strato di terra da 0 a 40 cm, sono state eseguite le determinazioni secondo lo schema ormai adottato presso il laboratorio chimico della Stazione, schema già indicato in altri lavori * a cui si rimanda.

I risultati analitici sono riportati singolarmente per ogni campione nelle tabelle in allegato. Per quel che si riferisce alla classificazione in « tipi » dei campioni esaminati, poichè il presente studio doveva essere un complemento di un altro già effettuato **, fu deciso che nella classificazione stessa ci si dovesse attenere alle .«linee » tracciate dal Pantanelli, in luogo di quelle altre apparse più opportune in seguito e perciò oggi seguìte negli studi successivi a questo, specialmente in considerazione delle necessità del Consorzio, che evidentemente risultavano meglio soddisfatte attraverso una uniformità di classificazione che non altrimenti. Ciò ha richiesto un certo sforzo di adattamento, sia perchè oggi la classificazione del Pantanelli appare alquanto artificiosa in quanto segue criteri piuttosto disparati ***, sia perchè sono stati riscontrati campioni i cui caratteri erano tali da far che essi non trovassero posto nei tipi fissati nello studio del Pantanelli. In quest'ultimo caso, ad ogni modo, si è rimediato introducendo qualche altro tipo e riferendolo a quelli dal Pantanelli stesso indicati nel lavoro sulle terre della provincia di Bari.

Per la dimostrazione dell'ubicazione e dell'estensione dei tipi individuati, è stata redatta l'apposita cartina qui allegata. A proposito di essa, come del resto della classificazione accennata, conviene sia tenuto presente che le estensioni, come le ubicazioni, devono ritenersi di massima, sicchè in esse possono evidentemente verificarsi delle eccezioni, in dipendenza del fatto e della notevole variabilità dei terreni da punto a punto, e dell'infinita gamma dei caratteri degli stessi, per tener conto delle quali questioni, ammesso che fosse stato possibile seguirle tutte, sarebbero occorsi molti anni di lavoro. Resta pertanto precisato che lo studio quale viene qui presentato deve intendersi come di orientamento generale mentre questioni singole dovranno essere considerate caso per caso.

---

* Carrante, V., Della Gatta, L., Perniola, M. e Lopez, G. I terreni agrari della provincia di Taranto. *Annali della Sperim. Agr.*, 1957, n. s., vol. XI.

** Pantanelli, E. Le terre del Tavoliere di Puglia. *Annali della Sperim. Agr.*, 1939, vol. 36.

*** È da notare tra l'altro che nella classificazione del Pantanelli i « tipi » vengono distinti considerando caratteri ora riferiti al profilo (terreni su crosta), ora alla composizione granulometrica ovvero a quella dei componenti immediati (terreni argilloso-calcarei), ora all'origine (terreni alluvionali), ora di natura agronomica (terreni raditi).

FIG. 1. – Ubicazione delle zone interessate dallo studio nella provincia di Foggia.

Nel licenziare alle stampe questo lavoro, la Stazione Agraria di Bari sente di dover ringraziare il benemerito Consorzio Generale di Bonifica della Capitanata per aver messo a disposizione i mezzi finanziari necessari all'effettuazione del lavoro stesso; poichè, all'infuori di ogni interesse particolare, sta il fatto che grazie a tale intervento si è potuto dare un contributo di ricerca atto a perfezionare le conoscenze generali scientifiche e tecniche riguardanti un importante tratto delle nostre regioni meridionali.

II. - Notizie generali

A. — Cenni geografici (orografici e idrografici). — Come è noto, la provincia di Foggia, la più settentrionale di quelle pugliesi, estesa circa 718.000 ha, può considerarsi costituita da tre parti sensibilmente distinte geograficamente e orograficamente e, sotto certi aspetti, anche agrariamente: il Promontorio del Gargano, il Subappennino Dauno, e, tra i due, il Tavoliere di Foggia; le due prime collinari-montuose, la terza formante una pianura con quote poco elevate. Nel « Catasto Agrario » come montagna è considerata la parte appenninica alta denominata « Media Montagna di Cervara » mentre tutto il restante del Subappennino, Gargano compreso, viene nel Catasto stesso indicato come « collina ». La fascia pianeggiante intercalata tra il Subappennino e il Gargano, disposta tra il lago di Lesina e il fiume Ofanto è detta « pianura ». Evidentemente la divisione catastale è notevolmente artificiosa e l'artificio deriva dal fatto che nel Catasto i Comuni sono considerati unità indivisibili mentre è evidente che ogni Comune può comprendere terreni di piano e di colle, o anche di colle e di monte contemporaneamente. Più esattamente riesce perciò utile, a scopo di ricerca, una divisione indipendente dai limiti amministrativi, secondo l'effettiva altitudine dei luoghi. Un tale lavoro è stato effettuato, nel corso di questo studio, partendo dalle indicazioni altimetriche delle carte topografiche della zona, e i relativi risultati sono riportati nella tabella I, nella quale è indicata la superficie in km² delle zone comprese tra le isoipse di maggiore interesse. La tabella è stata tradotta nel diagramma della fig. 2, da cui risulta con ancor maggior evidenza la ripartizione della superficie secondo l'altitudine. Da

Tabella I. - **Distribuzione della superficie della provincia di Foggia secondo l'altitudine**

Altitudine in metri	Superficie	
	km²	% rispetto al totale
0 (Laghi)	109,17	1,5
0–100	2807,37	39,1
100–200	1481,45	20,6
200–300	880,09	12,3
300–500	791,56	11,0
500–700	648,94	9,0
700–1000	450,85	6,3
1000–1105	17,47	0,2

entrambe le rappresentazioni * appare chiara l'effettiva ripartizione altimetrica della provincia, la quale risulta in conseguenza per circa il 40 % tra le quote di m 0 e m 100, e per circa il 20 % tra le quote di 100 e 200 m. Le cifre fanno risaltare la grande estensione di terreni di pianura di cui gode la provincia, che in base ai calcoli detti dispone di 280.000 ha

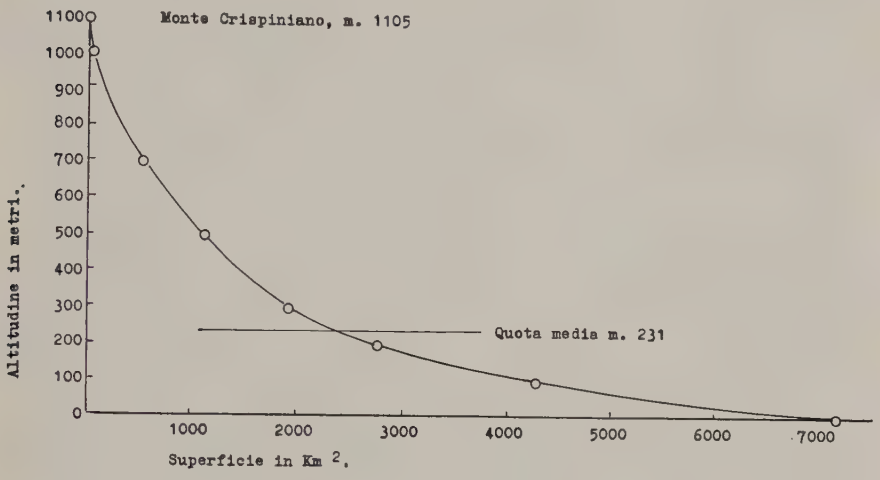


FIG. 2. – Curva ipsografica della provincia di Foggia.

di terreni con quota al disotto di 100 m, condizione sotto molti aspetti invidiabile.

Dal complesso della superficie della provincia, della quale si sono volute qui calcolare le rispettive zone altimetriche per opportuni confronti **, il presente studio tratta di una parte estesa 104.000 ha circa, comprendente cinque zone distinte, che di seguito verranno descritte, e la cui estensione singola risulta dalla seguente tabella II:

TABELLA II. **– Superficie in ha della zone della provincia di Foggia considerate**

Zona dei laghi	ha 24.700
Zona in riva destra del Fortore	» 10.700
Zona di Pietramontecorvino–Volturino	» 3.555
Zona di Biccari	» 2.600
Zona di Troia–Ofanto	» 62.585
Totale. . . .	ha 104.140

* La tabella e il grafico sono stati ottenuti dalla misura planimetrica delle zone tra le isoipse della carta alla scala 1:250.000 dell'Istituto Geografico Militare.

** Per opportuno ragguaglio con una provincia meridionale altamente montuosa si consideri la ripartizione superficiale per altitudine della provincia di Potenza, la quale risulta per oltre il 75 % tra le quote di 300 e 1000 m. La quota media di questa provincia è di m 704 contro 231 della provincia di Foggia.

1) La zona dei laghi qui considerata comprende all'incirca la fascia che, partendo da Piano Giammario, sta a nord della strada che da Apricena va a S. Nicandro e Cagnano, poi a Carpino e di qui al mare a Punta Cerchiara. Il lago di Lesina vi è perciò interessato per una metà circa. Si tratta di una zona che si può considerare di pianura stante le quote generalmente inferiori ai 100 m, ma che si elevano a circa 200 m in corrispondenza degli abitati — i quali al solito tendono a mantenersi in alto — per giungere a un massimo di 250 m. In realtà, le zone veramente piane non sono molte, e si citano qui la « Piana di Sagri » ad est del lago di Lesina, la « Piana di Cagnano » sul Varano, a nord dell'abitato di Cagnano, il « Piano di Carpino » tra l'abitato di Carpino e il lago Varano, la « Piana di Muschiatura » all'estremo nord-est del Varano. Il rimanente è costituito da lievi dossi collinari intercalati da vallecole, ultime appendici della catena Garganica. Tra il Lesina e il Varano un contrafforte del Gargano (una placca calcarea del Cretaceo) forma un monticello (Monte D'Elio, m 253), che rappresenta la maggiore elevazione della zona.

L'idrografia della zona è dominata dal fenomeno carsico dipendente dalla natura calcarea della catena del Gargano. Per esso si hanno scarsi deflussi superficiali mentre notevoli per contro si devono presumere quelli sotterranei. Tra i deflussi superficiali l'unico di un certo rilievo è il torrente Romandato all'estremo est della zona (sul confine di essa). Ai deflussi sotterranei sono dovuti i due laghi litoranei accennati. I deflussi sotterranei seguono le note vicende comuni ai casi consimili assai frequenti in Puglia, descritti da vari autori *, e dànno perciò luogo alle note manifestazioni sorgentizie litoranee, che qui tuttavia invece di riversarsi in mare, sboccano nelle due lagune o laghi costieri, di cui rappresentano le vene di alimentazione. Tra queste manifestazioni sorgentizie, per una possibile utilizzazione agraria, si nominano qui: *a*) il gruppo delle sorgenti S. Nazario, in riva del Lesina — nei pressi della chiesuola dello stesso nome — di cui la più alta (quota m 10) è la « Càldolo » con circa 300 l/s, cui segue la « Zanella » (quota m 5) con circa 190 l/s, e le altre successive; l'intero gruppo ha la portata cospicua complessiva di circa 1000 l/s, ma non trova per ora utilizzazione, sia per la quota di sbocco, che per deficienza di terreni piani circostanti; *b*) la sorgente « Lauro », anche questa sul Lesina, ma più ad est, nascente a circa quota 10 in località Torre Lauro, con una portata media di 500 l/s, anch'essa non utilizzata; *c*) la sorgente « Bagno » sul lago Varano, posta non lontano dal Piano di Cagnano, con portata sensibile di circa 150 l/s, ma purtroppo a quota pressochè nulla e perciò inutilizzata; l'utilizzazione ne è però prevista nel

* Vedi tra l'altro il già citato lavoro sui terreni della provincia di Taranto.

programma del Consorzio Generale di Bonifica * su circa 300 ha della citata Piana di Cagnano; *d*) le sorgentelle « Arancio » e « Fiumicello » sullo stesso lago, di qualche interesse perchè utilizzate per irrigazione, una sulla Piana di Cagnano l'altra sul Piano di Carpino; *e*) la sorgente « Irchio », sulla costa orientale del Varano, di portata notevole (500 l/s), ma a quota insignificante e perciò per il momento inutilizzata; anche di questa sorgente è però prevista la possibilità d'utilizzazione per circa 600 ha della Piana di Carpino e circa 300 ha in quella di Muschiatura.

Amministrativamente la zona considerata comprende una metà circa del territorio del comune di S. Nicandro Garganico e altrettanta circa dei Comuni di Cagnano Varano, Carpino e Ischitella, mentre piccole superfici interessano i Comuni di Poggio Imperiale e Rodi Garganico.

2) La zona in riva destra del Fortore, in questo studio considerata, comprende circa ha 10.700 del bacino del fiume stesso. Il confine verso nord-ovest è segnato dal fiume, verso nord-est segue la traccia dei confini amministrativi dei comuni di Casalnuovo, Casalvecchio e Castelnuovo; verso sud-ovest corre lungo lo spartiacque sopra cui stanno i centri abitati dei tre Comuni suddetti; verso sud-est procede circa sul corso del « Canale della Bufala ». L'altitudine della zona è caratterizzata da quote che piuttosto repentinamente salgono da circa 60 m — terreni lungo la riva del Fortore — ai m 550 del punto più elevato dello spartiacque sunnominato: sebbene verso nord-est si abbia una certa estensione pianeggiante, il territorio deve considerarsi di collina. Si tratta in genere di dossi collinari inframmezzati da vallette, alcune alquanto corrose dalle acque fluenti, le quali corrono perciò tra sponde alquanto incassate (Valle del Finocchio, Valle S. Pietro, Valle della Barisana, Canale del Macchione e altre).

L'idrografia della zona è dominata dal Fortore, fiume invero povero di acque perenni, benchè convogli volumi notevoli durante le piene. Delle acque di tale fiume è stata prevista l'utilizzazione, com'è noto, per irrigazione, mediante due sbarramenti (Occhito e S. Maria), che però non interesserebbero la zona considerata. Per il resto è rappresentata dalle vene correnti lungo le valli suddette e i molti fossi separanti i dossi collinari, portanti acqua solo durante le manifestazioni piovose di qualche importanza, e che in genere si riversano nel « Torrente Straina » — affluente del Fortore — il quale si affianca alla zona lungo il confine orientale.

Scarse sono le manifestazioni sorgentizie se si fa astrazione di alcune « fontane » di piccola portata.

Amministrativamente la zona comprende circa metà della superficie del Comune di Casalnuovo Monterotaro, quasi tutta la superficie del Co-

---

* Colacicco, G. La bonifica del Tavoliere. Consorzio Generale per la Bonifica e la Trasformazione Fondiaria della Capitanata. Foggia, 1955.

mune di Casalvecchio di Puglia e buona parte della superficie del comune di Castelnuovo della Daunia.

3) La terza zona qui considerata (di Pietramontecorvino-Volturino) non ha grande estensione (ha 3555). Essa comprende le parti vallive dei Comuni di Pietramontecorvino e Volturino seguendo a nord e ad est i confini amministrativi di tali Comuni.

Verso ovest il confine procede lungo alcune mulattiere passanti per la località « Le Troie », il « Il Seggio », « Selva Piana », « Carignano ». A sud si attesta al Torrente Casanova. È anche questa una zona pedecollinare, tuttavia piuttosto pianeggiante, sicchè le quote minime (m 170 circa) non troppo differiscono dalle massime (m 350 circa). Nella parte nord alcune colline a cupola (Coppa Civitamare, Coppe di Fuvara) rappresentano le massime elevazioni. A ovest il pendio è quello del Preappennino.

Alcuni solchi torrentizi, solitamente incassati nella coltre dei terreni pliocenici di cui risulta prevalentemente costituita la zona (Canale Poggio Nuovo, Forre della Motta Montecorvino, Forra di Volturino) insieme col torrente Casanova già nominato, affluente più sotto nel Salsola, rappresentano l'idrologia del luogo. Nella parte alta di Volturino, fuori della zona in esame esiste tuttavia qualche sorgente di piccola portata, la maggiore delle quali, la cosidetta « Fiumara » (5 l/s circa), dà acqua, peraltro non utilizzata, alla Forra di Volturino.

Amministrativamente la zona è parte, come accennato, dei due Comuni di Pietramontecorvino e di Volturino.

4) La quarta zona qui considerata (di Biccari) è estesa soltanto ettari 2600. I suoi confini a nord e ad est sono quelli amministrativi del Comune di Biccari nel quale è compresa; verso ovest il confine segue una carreggiabile che dal « Rione Vambacini » va al « Rione Impiccia », poi la strada che da Lucera va a Biccari, per il tratto tra il rione Impiccia e il bivio per Alberana. Di qui segue una carrareccia per la masseria S. Maria, poi, per il rione Lisca, va a un quadrivio sotto Monte Santo. La zona come la precedente è un tratto pedecollinare del prossimo Subappennino — con quote poco spinte, tra m 210 e 355 circa — formante due vallecole pianeggianti (una denominata « Piana S. Maria ») separate da un dosso collinare poco elevato. Due fossi torrentizi incassati nella coltre pleistocenica costituiscono la sola idrografia del luogo (torrente Vulgano, t. Acquamorta). Tutta la zona è parte del Comune di Biccari.

5) La quinta zona qui considerata e indicata come di Troia-Ofanto è la più estesa di quante altre descritte in questo lavoro (ha 62.000). La delimitazione dei confini è circa la seguente:

A nord, partendo dal rilievo collinare di Monte Santo, il confine della zona coincide col confine amministrativo del Comune di Troia, fino alla masseria Caracciolo; da questa, lungo una strada campestre va alle masserie Pozzarsogno e Posta della Quercia, e da qui da capo al confine amministrativo del Comune di Troia, da cui, seguendo i confini ammini-

strativi dei Comuni di Castelluccio e Ascoli, scende al fiume Ofanto. Il confine segue l'Ofanto per tutto il tratto meridionale della zona fino all'incontro con la ferrovia Rocchetta S. Antonio-Cervaro. Da questa sale lungo il confine amministrativo del Comune di Candela fino a Pozzo Salito; da qui seguendo mulattiere e carrarecce ascende a Radogna, raggiunge la stazione di Bovino, poi per la contrada di S. Lorenzo raggiunge il confine del comune di Orsara sotto Monte Cimato; per la località di S. Francesco va al centro abitato di Troia, aggira Monte Cigliano e per Serra Traversa raggiunge Monte Santo.

La zona è tutta tipicamente collinare preappenninica. Può immaginarsi orograficamente divisa dai corsi torrentizi che l'attraversano con andamento generale da sud-ovest a nord-ovest, in tre sottozone: *a*) tra il t. Iorenzo (e Celone) e il t. Cervaro; *b*) tra il t. Cervaro e il t. Carapelle; *c*) tra il t. Carapelle e l'Ofanto. La sottozona Iorenzo Cervaro pur collinare deve considerarsi piuttosto pianeggiante, con quote poco differenziate tra estremi di circa m 150 e m 439, la quota più alta riscontrandosi solamente nel luogo dell'abitato di Troia, che, com'è noto, domina il territorio dall'alto di un netto rilevato (m 448). Oltre quello di Troia si riscontrano altri dossi collinari come quello di Monte S. Vincenzo (m 302), M. Titoloni (m 351), M. Serrandine (m 341), M. Calvello e qualche altro.

Idrograficamente, oltre l'Iorenzo e il Celone, la via d'acqua di maggiore considerazione è quella del torrente Cervaro, che com'è noto, quasi asciutto d'estate può raggiungere piene notevoli nel periodo invernale-primaverile, purtroppo inutili per l'agricoltura del luogo *. Il Cervaro riceve due torrenti, la Lavella e il Sannoro attraversanti in due incassature la parte pianeggiante della sottozona qui considerata. Quali manifestazioni sorgentizie, l'unica registrata è la cosiddetta « Fonte del Molino » in tenimento di Castelluccio, nei pressi dell'alveo del Celone, della portata di alcuni l/s, peraltro non utilizzata.

La zona tra Cervaro e Carapelle è ancora, come le altre, pedecollinare, e come tale sale da una quota minima di circa m 110 a una massima di circa 400 m. La parte pianeggiante (Piano Tamariceto, Piano di Napoli) è tuttavia abbastanza estesa, incuneandosi fra un gruppo di collinette — sul sommo di una delle quali è l'abitato di Castelluccio — e il reale pendìo preappenninico, culminante, per la zona, alla Serra di Castro (m 421). L'idrografia è al solito rappresentata dai torrenti, subaffluenti del già citato Carapelle, di cui il maggiore è forse il Carapellotto. Il Carapelle ha notevoli portate di piena per ora inutilizzate. Due sorgenti, una in tenimento di Candela, l'altra di Ascoli Satriano, di scarsissima portata entrambe, rappresentano le sole manifestazioni di

---

* Le acque del Cervaro come quelle del Celone sono utilizzate più in basso dalla cartiera di Foggia, appartenente all'Istituto Poligrafico dello Stato.

tale natura esistenti nella zona. La prima (Fonte Galezza, nel torrente S. Gennaro) trova in ogni modo qualche utilizzazione per irrigazione.

La terza ed ultima sottozona non differisce gran che, dal punto di vista orografico, dalle precedenti. Tuttavia tende a quote alquanto più elevate (200-515 m) derivanti in genere da un basamento continuo a un dosso collinare allungato, sulla parte alta del quale è l'abitato di Ascoli Satriano (m 410), ma culminante in Monte Carpinelli (m 505). Il pendio di tale formazione piuttosto ripido verso il Carapelle è invece dolce verso il Tavoliere mentre dal lato dell'Ofanto ha un andamento intermedio. Una larga valle pianeggiante separa tale gruppo collinare dal vero Preappennino su una prima elevazione del quale è l'abitato di Candela. I dossi collinari sono al solito segnati da vallecole lungo le quali scorrono torrentelli e « canali », affluenti del Carapelle e dell'Ofanto; così nell'accennata valle si intercala il Torrente Salso. Nella zona non si hanno manifestazioni sorgentizie degne di rilievo.

B. — Cenni geologici. — Le zone della provincia di Foggia qui considerate, tranne quella dei laghi, sono come i margini rialzati del grande bacino alluvionale rappresentato dal Tavoliere. Come tali appaiono in molti luoghi essere le spoglie — tuttora in corso di erosione — da cui provennero i terreni del Tavoliere stesso. È per questo che procedendo dal mare verso l'interno si riscontrano, in superficie, dapprima terreni quaternari (olocenici e pleistocenici), poi una fascia più o meno larga di terreni pliocenici, infine sulle parti più elevate terreni miocenici e eocenici. La zona dei laghi è invece al margine di quel gigantesco frammento calcareo-dolomitico del Cretaceo rappresentato dal Gargano: come conseguenza i terreni che vi si riscontrano sono in buona parte di formazione del Secondario, mentre solo lembi si hanno del Terziario e del Quaternario.

1) I terreni del Secondario della zona dei laghi sono del tutto analoghi a quelli delle stesse formazioni che si riscontrano in luoghi consimili non discosti, come, per esempio, le Murge di Bari. Si tratta, nel caso in discorso, di rocce facenti parte ora del piano urgoniano del Cretaceo inferiore (calcari grigi compatti con vene spatiche, stratificati di solito più o meno orizzontalmente, dolomie cristalline biancogrigie), ora di rocce del cretaceo superiore (calcari bianchi solitamente compatti, generalmente bucherellati, talvolta tuttavia più teneri, ma tal'altra anche semicristallini).

I terreni secondari prospicenti il Lesina sono calcari urgoniani, ma nelle vicinanze del centro abitato di S. Nicandro prevalgono le dolomie. A sud e a nord-est del Varano, nella zona qui considerata, si hanno invece prevalentemente calcari del cretaceo superiore, specie nella plaga a sud del centro abitato di Cagnano.

I terreni terziari non sono molto rappresentati nella zona. Troviamo comunque qua e là lembi di miocene e qualche raro tratto di pliocene mentre non vi si riscontra l'eocene. Il miocene è rappresentato da calcari teneri gialletti, che si rinvengono soprattutto sotto S. Nicandro a sud-est del Lesina, e in qualche tratto della costa sud-ovest del Varano; quanto ai livelli pliocenici, questi mostrano l'assoluta prevalenza della *facies* calcarea zoogena, che li distingue da quelli che formano tanta parte del pliocene appenninico in cui prevale invece la *facies* argillo-marno-sabbiosa. Queste formazioni calcaree plioceniche — costituite generalmente da tufi calcarei — si riscontrano tuttavia solamente in qualche vallecola sul lago di Lesina e ai margini costieri del Monte d'Elio.

Alle quote più basse le formazioni secondarie e terziarie sono ricoperte dalla coltre dei terreni quaternari; lungo il Lesina prevalgono argille sabbiose e sabbie argillose giallastre, sempre calcaree, di evidente derivazione da erosione dei terreni secondari e terziari accennati; lungo il Varano e specialmente sulla costa orientale di esso si hanno i cosiddetti detriti di falda: si tratta di frammenti silicei più o meno rotolati e cementati da cemento calcareo e terra rossa formanti perciò dei conglomerati o brecce. Infine lungo la costa marina si stendono le formazioni dunali eoliche separanti i laghi stessi dal mare e costituite da fini sabbie silico-calcaree, pressochè sprovviste di elementi argillosi.

2) Nelle zone preappenniniche considerate in questo studio, i terreni geologici che vi si riscontrano sono essenzialmente diversi da quelli accennati per la zona dei laghi. Non vi si trovano anzitutto, come si è detto, terreni dell'era secondaria: sull'Appennino che sovrasta il Tavoliere dominano le formazioni eo-mioceniche, per effetto degli agenti meteorici denudate da tutta la coltre dei terreni posteriori.

Più in basso e ovunque il pendìo è meno accentuato è ancora rimasta una larga fascia di terreni pliocenici, che imprimono al paesaggio il loro inconfondibile aspetto derivante dalla facilità e frequenza dei fenomeni di erosione. Ancora più oltre si rinvengono in notevoli estensioni i caratteristici banchi di ciottoli pleistocenci e, lungo i fiumi, i depositi alluvionali olocenici.

Nella zona in riva destra del Fortore, di cui qui si tratta, lo spartiacque sul quale si ergono i centri abitati di Casalnuovo, Castelvecchio e Castelnuovo è formato da terreni eocenici: si tratta di calcari bianchi più o meno marnosi, calcari a brecce, calcari nummulitici, contornati da fasce delle note argille scagliose variegate, con gli altrettanti comuni scisti argillosi arenacei e calcarei. Ai terreni eocenici succedono, come si è accennato, i pliocenici rappresentati dalle notissime argille cosiddette azzurre del pliocene medio e dalle sabbie argillose e argille sabbiose del pliocene superiore. In vicinanza del Fortore si sviluppano invece i terreni quaternari coi ciottoleti e le alluvioni attuali.

Nella zona di Pietramontecorvino-Volturino il paesaggio geologico è pliocenico-pleistocenico con prevalenza delle argille azzurre terziarie e dei ciottoleti quaternari.

La zona di Biccari, di cui qui si tratta, è in massima costituita dai soliti ciottoleti, salvo il Piano di S. Maria che è alluvionale, e salvo qualche tratto di argille azzurre e sabbio-argillose.

La quinta zona, qui detta di Troia-Ofanto, è geologicamente più varia. Nei pressi dell'abitato di Candela si rinviene da capo l'eocene, ma non in grande estensione. L'abitato di questo Comune tuttavia sta su un cocuzzolo pliocenico di conglomerato sabbioso. Anche le argille plioceniche sono poco rappresentate; più estese le solite sabbie argillose e argille sabbiose, di cui si riscontrano ampie estensioni a sud di Troia, nei dintorni di Castelluccio e ancora a sud di Ascoli, con a volte intercalate una sorta di puddinghe o conglomerati più o meno cementati, di cui la più ampia placca è quella a nord-est di Ascoli Satriano. Vaste superfici sono invece occupate dai terreni del quaternario: si tratta o dei soliti ciottoleti, particolarmente estesi a nord dell'Ofanto e sopra e ad est di Castelluccio, oppure dei cosiddetti « depositi alluvionali terrazzati », alluvioni antiche più o meno incise successivamente dalle vie d'acqua, o ancora di depositi alluvionali recenti, i quali si rinvengono ovviamente lungo i corsi d'acqua con particolare riferimento al Celone, al Cervaro, al Carapelle e all'Ofanto.

III. - I tipi di terreno

I tipi di terreno esistenti nelle zone collinari della provincia di Foggia considerate in questo studio, sono stati riferiti, per convenienza di confronto, a quelli indicati dal Pantanelli secondo la classificazione da

Tabella III. - **Estensione assoluta e relativa dei tip**

Tipo	I zona		II zona	
	ha	%	ha	%
Terreni alluvionali	2.380	9,6	790	1
Terreni sabbioso-calcarei	—	—	—	-
Terreni sabbioso-silicei	—	—	—	-
Terreni argilloso-silicei	1.300	5,3	2.820	2
Terreni argilloso-calcarei	1.740	7,1	7.090	6
Terreni su detriti di falda	3.895	15,7	—	-
« Terre rosse »	12.645	51,2	—	-
Arenili	2.740	11,1	—	-
Totali . . .	24.700	100	10.700	10

lui adottata nello studio dei terreni del Tavoliere innanzi citato. Fa eccezione la terra rossa su roccia calcarea la quale, non contemplata in tale studio, ripete tuttavia i caratteri della « terra rossa » della provincia di Bari e di altre regioni pugliesi, ed è descritta nelle relative monografie.

Ciò premesso, i tipi di terreno ai quali si è creduto riferire i terreni delle zone studiate risultano essere i seguenti:

1. - Terreni alluvionali
2. - Terreni sabbioso-calcarei
3. - Terreni argilloso-silicei
4. - Terreni argilloso-calcarei
5. - Terreni su detriti di falda
6. - Terra rossa su calcari cretacei
7. - Arenili.

Nella tabella III sono riportati i dati della superficie assoluta e relativa che risulta interessata da ciascun tipo di terreno riscontrato in ciascuna delle cinque zone, e in complesso per tutto il territorio studiato.

Dai dati della tabella risulta che nella prima zona prevalgono le terre rosse, nella seconda i terreni argilloso-calcarei, nella terza, quarta e quinta quelli argilloso-silicei; nella quinta sono tuttavia rappresentati in larga misura i terreni alluvionali e quelli sabbioso-silicei.

1. — Terreni alluvionali

I terreni alluvionali interessano circa un quinto del territorio esaminato, e si riscontrano ovviamente lungo le valli percorse dai torrenti e fiumi che dall'Appennino si riversano nel Tavoliere e di qui nell'Adriatico. Le maggiori estensioni di terreni alluvionali, nelle zone esaminate,

reno in ciascuna delle zone e nel complesso di esse

III e IV zona		V zona		Totali	
ha	%	ha	%	ha	%
705	11,4	17.905	28,6	21.780	21,0
—	—	5.165	8,3	5.165	5,0
80	1,3	20.120	32,1	20.200	19,4
3.590	58,3	15.880	25,4	23.590	22,6
1.780	28,9	3.515	5,6	14.125	13,5
—	—	—	—	3.895	3,7
—	—	—	—	12.645	12,2
—	—	—	—	2.740	2,6
6.155	100	62.585	100	104.570	100

si ritrovano nelle valli del Sannoro-Cervaro-Carapellotto-Carapelle, e così pure in riva sinistra dell'Ofanto, specialmente lungo l'affluente « Rio Salso ». Una fascia di terreni alluvionali si riscontra anche lungo la riva meridionale del lago di Lesina.

I terreni alluvionali delle zone considerate risultano in genere sensibilmente argillosi o anche di medio impasto. È noto che ai terreni molto argillosi, i quali tendono a un'eccessiva compattezza e a un'accentuata fessurabilità estiva, gli agricoltori del Foggiano dànno il nome di « ischie amare », ma tale denominazione è da evitare, per non confondere terreni alluvionali con terreni autoctoni argilloso-calcarei, ai quali pure viene attribuito lo stesso nome, e che per derivare solitamente, nelle zone in istudio, dalle argille marnose del pliocene medio, hanno più accentuati i caratteri di argillosità, con tutti i difetti inerenti.

I terreni alluvionali riscontrati nelle zone di cui si tratta sono di solito profondi, ciò che rappresenta evidentemente il lor maggior pregio; poggiano ovviamente su sottosuolo vario stante la loro origine, ma più frequentemente, per effetto delle condizioni geologiche dei luoghi, il sottosuolo è rappresentato da banchi dell'ordinaria argilla pliocenica, benchè non manchino terreni alluvionali su breccia e più raramente su altri substrati. Il colore è solitamente grigio-bruno.

Dei 133 campioni di terreno considerati nel presente studio, 24 sono stati attribuiti al presnte tipo. In allegato (tabella A) i singoli campioni sono descritti ciascuno con i dati analitici riscontrati. Qui nella tabella IV

Tabella IV. **- Valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche analitiche riscontrate nei campioni di terreni alluvionali**

		Min.	Med.	Max.
Scheletro	%	Ass.	1,7	15,3
Terra fina	»	84,7	98,3	100
Sulla terra fina:				
Sabbia grossa	»	0,3	4,3	13,6
Sabbie fina	»	4,4	22,3	48,8
Limo	»	10,5	23,9	35,7
Argilla	»	19,1	35,4	49,6
Calcare	»	Tr	11,7	27,2
Sostanze organiche	»	1,59	2,45	5,02
Reazione	pH	7,20	7,97	8,70
Azoto totale	‰	0,84	1,25	1,68
P_2O_5 totale	»	0,62	1,37	3,91
K_2O	»	7,20	13,34	26,46

si dànno i valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche riscontrate nei suddetti campioni.

Dai dati della tabella appare evidente che si tratta di terreni costituiti essenzialmente di terra fine e in questa è ben rappresentata sia la sabbia fine che il limo mentre è scarsa la sabbia grossa; l'argilla presenta valori alquanto elevati; si tratta in conseguenza di terreni di medio impasto tendenti all'argilloso. Il calcare è generalmente rappresentato in quantità sensibile, come del resto in genere in buona parte dei campioni dei luoghi considerati. La sostanza organica non è abbondante, ma per vero dire nemmeno si può considerare scarsa. La reazione è ovviamente subalcanica. Il contenuto in azoto deve considerarsi basso. L'anidride fosforica non è elevata. Assai abbondante per converso la potassa totale che tocca punte rilevantissime. Dei componenti utilizzabili (assimilabili) sarà trattato più oltre per confronto con gli altri tipi di terreno.

2. — Terreni sabbioso-calcarei

Questi terreni non sono molto rappresentati nel territorio in esame (5 % del totale) riscontrandosi essenzialmente, in non grandi superfici: *a*) nel territorio del Comune di Troia, sia nell'intorno dell'abitato stesso, che al cosiddetto Rione S. Paolo, e in una fascia tra Monte Calvello e il Cervaro; *b*) in un territorio tra il confine Deliceto-Ascoli Satriano, al cosiddetto Piano dell'Amendolo; *c*) in una fascia in Comune di Ascoli diramantesi a nord dell'Ofanto da Monte Maggiore, e in altre zone minori. La loro origine va ricercata essenzialmente nel disfacimento delle « sabbie gialle » plioceniche (nord di Ofanto) o più comunemente per alterazione dei depositi ciottoloso-sabbiosi del pleistocene e anche del quaternario. Il sottosuolo è perciò costituito dalle sabbie gialle anzidette o dalle puddinghe pleistoceniche. A questo tipo sono stati riferiti 14 dei 133 campioni esaminati e i relativi dati analitici sono riportati singolarmente in allegato (tabella B). Qui nella tabella V sono segnati i valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche fisico-chimiche riscontrate nei suddetti 14 campioni.

Dai dati riportati risulta che questi terreni hanno spesso un contenuto di scheletro piuttosto elevato, ma sono poi ricchi di sabbia fine, non mancando però un certo contenuto di limo e di argilla. Sono ovviamente terreni calcarei e perciò subalcalini. Sono sensibilmente forniti di sostanze organiche e hanno una discreta dotazione di azoto mentre l'anidride fosforica mostra un contenuto abbastanza elevato, e la potassa, senza raggiungere le quantità che si riscontrano nel tipo precedente, è tuttavia da considerare abbondante.

Tabella V. - **Valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche analitiche riscontrate sui campioni dei terreni sabbioso-calcarei**

		Minima	Media	Maxima
Scheletro	%	Ass.	19,5	44,1
Terra fina	»	55,9	80,9	100
Sulla terra fina:				
Sabbia grossa	%	0,7	7,3	19,1
Sabbia fina	»	12,3	24,4	44,9
Limo	»	5,2	13,5	20,7
Argilla	»	14,1	22,4	32,2
Calcare	»	10,5	29,2	60,3
Sostanze organiche	»	1,03	3,15	9,06
Reazione	pH	7,21	7,93	8,65
Azoto totale	‰	0,60	1,53	4,21
P_2O_5 totale	»	0,46	1,37	3,61
K_2O totale	»	6,39	10,21	15,81

3. — Terreni sabbioso-silicei

Questo tipo di terreno si riscontra estesamente nella quinta zona considerata in questo studio, nella quale si trova essenzialmente in due luoghi e precisamente in una fascia che si estende per circa un migliaio di ettari ad est di Castelluccio, e in un grosso triangolo tra Ofanto e Carapelle, assai esteso in quanto comprende circa 19.000 ha del territorio complessivo esaminato, e costituisce quindi di questo circa un quinto. I terreni sabbioso-silicei, essenzialmente autoctoni, poggiano su un sottosuolo di ciottoli cementati, geologicamente attribuiti, come si è detto, al periodo pleistocenico. In genere nella zona considerata tali terreni sono da ritenersi superficiali per la poca profondità a cui si rinviene il conglomerato suddetto.

Il colore di questi terreni è solitamente rosso-bruno. Lo scheletro, normalmente scarso, è essenzialmente formato da ciottolini silicei e da frammenti degli stessi, con talvolta qualche ciottolo calcareo.

Di tale tipo di terreno sono stati analizzati 15 campioni, e in allegato (tabella C) sono riportati singolarmente, con i dati analitici riscontrati. Qui nella tabella VI sono indicati i valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche riscontrate sui detti campioni.

Dai dati della tabella appare evidente che si tratta di terreni strutturalmente ottimi in quanto essenzialmente sabbioso limosi, con scarso contenuto in calcare ma non privi di tale componente, a reazione al solito

Tabella VI. - **Valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche riscontrate sui campioni dei terreni sabbioso-silicei**

		Minima	Media	Maxima
Scheletro	%	0,6	3,5	8,4
Terra fina	»	91,6	96,5	99,4
Sulla terra fina:				
Sabbia grossa	%	6,2	14,9	26,8
Sabbia fina	»	11,7	31,8	54,9
Limo	»	14,2	23,0	40,2
Argilla	»	21,8	26,9	36,5
Calcare	»	Tr	0,5	4,6
Sostanze organiche	»	1,70	2,62	3,31
Reazione	pH	7,50	8,35	8,68
Azoto totale	‰	0,79	1,39	1,83
P_2O_5 totale	»	0,32	0,96	2,63
K_2O totale	»	10,23	13,30	23,27

subalcalina. Le sostanze organiche e l'azoto non appaiono eccessivamente scarsi, l'anidride fosforica è presente sebbene in quantità non elevate, la potassa é al solito abbondante. Molto del valore di tali terreni dipende dalla profondità a cui si rinviene il banco di conglomerato di ciottoli, che per essere solitamente molto duro riesce poco permeabile alle radici delle piante.

4. — Terreni argilloso-silicei

Sono i terreni maggiormente rappresentati nell'intero territorio esaminato in quanto ne interessano circa un quarto. Si riscontrano oltre che in un piccolo lembo fra i terreni alluvionali del lago di Lesina e le prime pendici del Gargano, essenzialmente nel territorio pianeggiante basso di Casalnuovo e di Casalvecchio, Pietramontecorvino, Volturino e Biccari, in larga parte del comune di Troia, in parecchi luoghi della zona tra Cervaro e Carapelle e infine in un'ampia zona intorno l'abitato di Candela. Il sottosuolo è generalmente costituito da ciottoleti, conglomerati, o sabbie più o meno argillose del quaternario antico o del pliocene medio, o anche da materiali del flish eocenico come quelli di Candela. Sono terreni di profondità variabile, sempre sensibilmente compatti, che si fendono facilmente quando sono secchi, specie quelli dal sottosuolo eocenico. Lo scheletro, non mai abbondante, è costituito solitamente di frammenti

di ciottoli silicei, o anche talvolta calcarei, più raramente di frammenti di arenarie. Il colore predominante è il bruno.

Di tale tipo sono stati analizzati trentatrè campioni di cui in allegato (tabella D) sono riportati i dati analitici per ogni campione. Il prospetto riassuntivo della tabella VII dà i valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche riscontrate in detti campioni.

Tabella VII. **- Valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche riscontrate sui campioni dei terreni argilloso-silicei**

		Minima	Media	Maxima
Scheletro	%	ass.	4,0	14,0
Terra fina	»	85,8	96,0	100,0
Sulla terra fina:				
Sabbia grossa	%	1,0	6,5	14,6
Sabbia fina	»	14,4	21,2	30,4
Limo	»	18,4	28,2	38,3
Argilla	»	29,4	36,8	53,8
Calcare	»	Tr	4,3	12,0
Sostanze organiche	»	1,21	3,14	5,44
Reazione	pH	7,05	7,68	8,75
Azoto totale	‰	0,79	1,60	2,77
P_2O_5 totale	»	0,19	1,16	3,93
K_2O totale	»	6,35	15,47	20,45

Dai dati della tabella VII appare chiaro che si tratta di terreni argillosi, tuttavia ben temperati da limo e anche da sabbia fine, sicchè il carattere di argillosità non risulta eccessivo. Il calcare è presente in quantità normali. Le sostanze organiche non sono troppo scarse e così l'azoto. Il contenuto in fosforo e quello in potassio non differiscono molto da quelli degli altri tipi considerati, riscontrandosi al solito un contenuto non troppo alto di anidride fosforica e un'abbondante dotazione di potassa. In complesso si possono considerare terreni abbastanza fertili, quando concorrano condizioni di giacitura favorevoli.

5. — Terreni argilloso-calcarei

Sono terreni abbastanza diffusi nel territorio esaminato, specie nella parte a quote alquanto elevate. Si riscontrano in particolare in estensioni sensibili nelle colline su cui sorgono Casalnuovo, Casalvecchio e Castelnuovo, in tenimento di Pietramontecorvino, in lembi sparsi sulle colline

intorno a Troia e Bovino, nonchè in una fascia abbastanza estesa a sud di Castelluccio, in genere a quote sempre superiori a 300 m. Questi terreni poggiano prevalentemente su calcari marnosi dell'eocene medio o su argille marnose plioceniche o pleistoceniche.

I campioni ascrivibili a questo tipo, esaminati per questo studio, sono stati 27. Come per gli altri tipi, in allegato (tabella E) sono segnati i dati analitici ricavati da ogni campione. Qui si riporta la tabella VIII con i valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche analitiche.

***Tabella VIII.* - Valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche analitiche riscontrate sui campioni dei terreni argilloso-calcarei**

		Minima	Media	Maxima
Scheletro	%	ass.	8,1	23,1
Terra fina	»	76,9	91,9	100,0
Sulla terra fina:				
Sabbia grossa	%	0,4	3,4	18,1
Sabbia fina	»	3,9	15,2	27,6
Limo	»	9,1	17,7	35,4
Argilla	»	28,6	39,5	66,5
Calcare	»	4,8	21,0	46,7
Sostanze organiche	»	1,76	3,14	8,65
Reazione	pH	7,0	7,67	8,60
Azoto totale	‰	0,60	1,61	2,66
P_2O_5 totale	»	0,41	1,12	3,35
K_2O totale	»	4,52	11,52	16,66

Dai dati della tabella VIII risulta che i terreni di questo tipo sono piuttosto pietrosi, lo scheletro essendo formato essenzialmente di frammenti calcarei marnosi. Sono in prevalenza compatti e perciò pesanti, il contenuto di argilla superando generalmente quello del tipo precedentemente considerato, con punte del 60 %. Il calcare è ovviamente elevato, la reazione è al solito subalcalina. Il contenuto in sostanze organiche è buono e così quello in azoto e fosforo. Relativamente basso, rispetto ai tipi di terreno considerati, è il contenuto in potassa totale.

6. — Terreni su detriti di falda

I terreni di questo tipo sono poco rappresentati riscontrandosi soltanto in una zona pianeggiante del Gargano appartenente ai comuni di Ischitella, Rodi Garganico e Carpino, nonchè in poca estensione ai piedi

di Monte d'Elio in tenimento di S. Nicandro. Questi terreni risultano fondamentalmente costituiti di terra rossa del tutto analoga al tipo ben noto, ma in essi tende ad abbondare uno scheletro costituito in massima parte di ciottolame siliceo fluitato, talvolta tuttavia a spigoli vivi per successiva fratturazione, tra il quale però spesso si rinvengono pure frammenti di roccia calcarea. Di questo tipo sono stati analizzati 9 campioni. I dati relativi sono riportati in allegato (tabella F). Qui si indicano come al solito i valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche riscontrate (tabella IX).

***TABELLA IX.* - Valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche analitiche riscontrate sui campioni dei terreni su detriti di falda**

		Minima	Media	Maxima
Scheletro	%	2,4	24,5	60,4
Terra fina	»	39,6	75,5	97,6
Sulla terra fina:				
Sabbia grossa	%	1,3	10,5	34,9
Sabbia fina	»	2,2	18,1	27,2
Limo	»	10,4	26,2	41,4
Argilla	»	19,7	38,4	56,1
Calcare	»	Tr	2,1	10,0
Sostanze organiche	»	2,34	3,49	4,66
Reazione	pH	7,0	7,51	7,90
Azoto totale	‰	1,03	1,78	2,40
P_2O_5 totale	»	0,44	1,16	2,63
K_2O totale	»	4,81	8,22	12,50

Dai valori della tabella IX appare che trattasi di terreni con elevato contenuto della frazione argillosa, ma in realtà non molto pesanti e compatti per il buon contenuto in limo e anche in sabbia. La parte argillosa essendo, del resto, della natura di quella delle terre rosse, risulta praticamente poco plastica e sufficientemente permeabile. Il calcare è mediamente o poco rappresentato, la reazione è subalcalina e la dotazione in sostanze organiche discreta. Risultano pure discretamente provvisti di azoto e di fosforo, nonchè di potassa totale, questa tuttavia in misura più limitata rispetto ai tipi fin qui considerati. Nel complesso si devono considerare terreni di buona fertilità quando non siano superficiali o eccessivamente provvisti di scheletro; in questo secondo caso possono ovviamente essere migliorati con la spietratura.

7. — Terre rosse

Costituiscono poco più di un decimo dell'intera superficie del comprensorio considerato, ma sono limitate alla parte più alta della zona dei laghi di Lesina e di Varano. Si riscontrano sulle formazioni di calcari cretacei che si estendono su quasi tutto il promontorio del Gargano. Le terre rosse del Gargano non si differenziano molto dalle terre rosse del restante della Puglia, già descritte nei lavori precedenti, con particolare riferimento a quello della provincia di Bari.

Di tale tipo di terreno sono stati analizzati 9 campioni e le singole analisi sono riportate in allegato (tabella G). Qui si indicano nella tabella X i valori estremi e medi.

***Tabella X.* - Valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche analitiche riscontrate sui campioni di terre rosse**

		Minima	Media	Maxima
Scheletro	%	0,1	3,8	16,0
Terra fina	»	84,0	96,8	99,9
Sulla terra fina:				
Sabbia grossa	%	0,6	2,3	7,6
Sabbia fina	»	11,9	14,9	18,2
Limo	»	17,5	25,9	44,1
Argilla	»	34,0	48,7	56,7
Calcare	»	Tr	5,4	16,5
Sostanze organiche	»	2,10	3,57	5,18
Reazione	pH	7,33	7,65	7,85
Azoto totale	‰	0,98	1,70	1,77
P_2O_5 totale	»	0,52	1,13	2,07
K_2O totale	»	7,13	9,07	11,25

Le terre rosse qui considerate appaiono, dai dati riportati, con scheletro non abbondante. Questo, dalla tabella F dell'allegato, risulta per lo più costituito di frammenti angolosi di calcari grigi, talvolta con vene silicee. Queste terre, dai dati analitici, appaiono sensibilmente argillose, ma il termine va inteso con le limitazioni accennate per i terreni su detriti di falda, in quanto tale materiale, nelle terre rosse, ha scarsa plasticità, per le ragioni dette altra volta. L'argillosità è d'altra parte attenuata dal sensibilmente elevato contenuto in limo, sicchè trattasi in definitiva di terre da considerarsi strutturalmente buone. Il calcare non vi è molto

rappresentato, la reazione è subalcalina, le sostanze organiche, l'azoto, il fosforo e il potassio non scarseggiano, benchè sia da notare come la potassa si riscontri in queste terre rosse del Gargano in quantità inferiori rispetto a quelle analoghe delle Murge baresi e tarantine.

Nel complesso le terre rosse considerate sono da ritenersi terreni di media fertilità, la quale trova limitazione soltanto nello spessore del suolo, talvolta assai ridotto, salvo in alcune depressioni dove, fors'anche per azione di trasporto, si riscontra maggiore profondità.

8. — Arenili

Sono i terreni meno diffusi nel comprensorio considerato, limitati ai cordoni dunali che separano i laghi di Lesina e di Varano dal mare. Di questo tipo sono stati analizzati 2 campioni ed i dati analitici relativi sono riportati in allegato (tabella H). In conseguenza del numero esiguo dei campioni esaminati non si dà il quadro dei valori minimi, medi e massimi delle caratteristiche analitiche, in quanto evidentemente non avrebbe sufficiente significato. Risulta ad ogni modo dai dati singoli che si tratta di terreni pressochè esenti da scheletro, poverissimi di argilla e limo e perciò granulari, molto calcarei, a reazione subalcalina, non privi tuttavia di sostanze organiche e di azoto, assai scarsamente dotati di fosforo e di potassa totali. In sintesi sono da considerare costituzionalmente poco fertili, ma è noto che con laute concimazioni la loro fertilità può essere assai elevata fino a portarli al rango di buoni terreni agrari, specialmente adatti per colture ortive irrigue.

* * *

Per una migliore caratterizzazione dei terreni qui considerati, su alcuni campioni rappresentanti il più vicinamente possibile la media delle caratteristiche riscontrate in ciascun « tipo » di terreno qui stabilito, sono state effettuate altre determinazioni, raccolte nella tabella XI, che completano il quadro delle caratteristiche dei terreni stessi. Precisamente sono state determinate: la capacità idrica, la permeabilità all'acqua, la capacità cationica di scambio, l'anidride fosforica utilizzabile (assimilabile) e la potassa scambiabile.

Dai dati riportati nella citata tabella risultano le seguenti considerazioni:

Capacità idrica. — Risulta elevata, condizione evidentemente favorevole, in tutti i tipi di terreni considerati, salvo che negli arenili.

Tabella XI. - **Dati analitici particolari riguardanti campioni tipici dei terreni considerati**

	Terreni alluvionali	Terreni sabbioso-calcarei	Terreni sabbioso-silicei	Terreni argilloso-silicei	Terreni argilloso-calcarei	Terreni su detriti di falda	Terre rosse	Arenili
Numero del campione	549/90	597/109	612/124	488/29	490/31	470/11	472/13	691/2
Capacità idrica %	55,8	51,2	51,2	62,5	52,7	57,9	54,5	38,6
Permeabilità cm/h	4,35	9,97	9,32	4,89	0,87	18,20	23,86	299,46
Capacità cationica di scambio mg eq/hg . .	26,13	32,60	21,10	28,74	21,40	32,20	33,15	13,60
Anidride fosforica assimilabile p. p. m. . . .	106,0	178,0	66,0	32,0	44,0	66,0	34,0	64,0
Potassa scambiabile mg/hg . .	40,2	79,4	36,3	22,5	21,6	25,5	37,0	34,0

Permeabilità. — La permeabilità all'acqua risulta normale e perciò buona in tutti i tipi di terreni considerati, con le eccezioni riferentisi agli arenili, nei quali la permeabilità è eccessiva, come conseguenza evidente della struttura a cui si è accennato, e ai terreni argilloso-calcarei nei quali la permeabilità deve considerarsi scarsa, per effetto ovvio dell'elevato contenuto in argilla. Anche i terreni alluvionali e quelli argilloso-silicei mostrano un valore della permeabilità piuttosto ridotto, ma questo, per gli alluvionali, in considerazione del maggiore spessore del suolo che solitamente si riscontra in essi, può considerarsi vantaggioso ai fini della migliore conservazione della riserva idrica.

Capacità cationica di scambio. — Tale caratteristica, in stretta relazione con l'entità e natura del complesso argilloso del terreno, non presenta, nei campioni considerati, valori molto diversi da quelli che si riscontrano normalmente in terreni analoghi.

Le terre rosse e i terreni su detriti di falda hanno, rispetto agli altri tipi qui indicati, una maggiore capacità cationica di scambio, mentre, come del resto era da attendersi, gli arenili mostrano i valori più bassi. I terreni esaminati, per effetto del calcio, sempre presente e spesso in quantità assai elevate, devono considerarsi saturi per rispetto alla caratteristica in esame e pertanto non abbisognevoli di ammendamenti.

Anidride fosforica utilizzabile (assimilabile). — Risulta sensibilmente elevata la dotazione che si riscontra nei terreni alluvionali e in quelli argilloso-calcarei, raggiungendo, in questi tipi, la sufficienza di tale componente secondo Ferrari.

Nei terreni sabbioso-silicei, in quelli su detrito di falda e negli arenili è buona, mentre si hanno valori bassi nei terreni argilloso-silicei, argilloso-calcarei e nelle terre rosse.

Potassa utilizzabile (assimilabile). — È sufficientemente rapresentata in tutti i tipi di terreno e in alcuni casi, come nei terreni alluvionali e in quelli sabbioso-calcarei, raggiunge valori elevati; fanno eccezione, come è ovvio, gli arenili, dove è evidente l'impossibilità di valori elevati di tale componente.

IV. - Considerazioni conclusionali

L'esposizione effettuata sembra sufficientemente esauriente per un giudizio comparativo e complessivo sulla fertilità dei terreni considerati. Tale giudizio può essere dedotto da una sintesi delle caratteristiche riscontrate sui terreni stessi, come di seguito si espone:

1. - Terreni alluvionali. — Sono in genere terreni profondi, quasi sempre oltre il metro, con poco scheletro; se ne trovano di medio impasto, ma in massima tendono ad essere alquanto argillosi; la capacità idrica è elevata, condizione evidentemente favorevole, la permeabilità viceversa tende ad essere inferiore all'ottimo. Il contenuto in calcare risulta medio, senza eccessi, la reazione è normale. Le dotazioni di sostanze organiche, azoto e fosforo totale non sono elevate, ma nemmeno debbono considerarsi deficienti. Sono invece assai ricchi di potassa totale. La capacità di scambio cationico è normale e le dotazioni nutritive di fosforo e potassio di immediata utilizzabilità risultano soddisfacenti.

In complesso devono considerarsi terreni a fertilità sensibilmente elevata o facilmente riducibili a tale con le concimazioni, e comparativamente agli altri qui considerati devono ritenersi i migliori.

2. - Terreni sabbioso-calcarei. — Sono terreni abbastanza profondi, piuttosto ricchi di scheletro, sensibilmente sciolti, di buona capacità idrica e permeabilità, con un contenuto in calcare talvolta eccessivo, a reazione subalcalina, discretamente forniti di sostanze organiche e di azoto, mentre il contenuto di anidride fosforica è abbastanza elevato e elevato quello della potassa. Buone sono le dotazioni in elementi assimilabili.

Nel complesso sono terreni mediamente fertili.

3. - Terreni sabbioso-silicei. —Sono di buona struttura, buona capacità idrica e permeabilità, con scarso contenuto calcareo, discretamente provvisti di sostanze organiche e azoto ma piuttosto poveri di anidride fosforica totale. La potassa totale è invece abbondante. La

dotazione fosforica assimilabile è scarsa. Ma il fattore negativo più accentuato è rappresentato dallo spessore solitamente insufficiente.

In complesso sarebbero terreni di discreta fertilità se non fossero quasi sempre superficiali, condizione di inferiorità ovviamente ineliminabile.

4. - Terreni argillosi-silicei. — Sono terreni a struttura essenzialmente compatta, e benchè questa sia spesso temperata da limo, la permeabilità risulta sensibilmente ridotta. La reazione è normale e così le dotazioni di sostanze organiche, azoto e fosforo; la potassa totale è abbondante. Risultano invece scarse le dotazioni di elementi assimilabili.

In complesso sono terreni abbastanza fertili — quando non siano eccessivamente argillosi — o facilmente riducibili a tale stato mediante opportune concimazioni.

5. - Terreni argilloso-calcerei. — Sono terreni che spesso risultano eccessivamente compatti e perciò a permeabilità deficiente. Il calcare è sovente eccessivo. Le dotazioni nutritive non risultano cattive ma le parti assimilabili devono considerarsi scarse.

In complesso sono terreni di mediocre fertilità presentanti essenzialmente difetti strutturali non facilmente modificabili.

6. - Terre su detriti di falda. — Sono terreni a struttura fine ma come le terre rosse hanno egualmente buona permeabilità. Le dotazioni nutritive sono buone, tranne che per l'anidride fosforica, che per la parte assimilabile risulta scarsa. Il loro principale difetto consiste nel fatto di essere solitamente superficiali e inoltre a scheletro solitamente abbondante.

In complesso sono terreni di fertilità mediocre suscettibile di essere parzialmente migliorata con la spietratura.

7. - Terre rosse. — Sono a struttura fine ma non per questo poco permeabili data la natura dei componenti argillosi. La capacità idrica è elevata, condizione favorevole. Le dotazioni nutritive risultano in massima favorevoli, tranne che per la dotazione fosforica assimilabile che risulta assai scarsa, condizione d'altra parte correggibile colle concimazioni. Trattasi tuttavia di terreni quasi sempre superficiali e ciò ne costituisce il maggior difetto.

Nel complesso si tratta di terre di media fertilità o anche buona quando non siano troppo superficiali.

8. - Arenili. — Sono terreni di norma eccessivamente sciolti, con scarsa capacità idrica, eccessivamente permeabili e con scarse dotazioni nutritive.

In sintesi sono da considerarsi terreni poco fertili ma poichè sono normalmente profondi e freschi, la loro fertilità può essere abbastanza agevolmente elevata, specie con concimazioni organiche, soprattutto nei luoghi più distanti dal mare, laddove la loro struttura sabbiosa è temperata da un sia pur basso contenuto di materiali più fini e anche argillosi.

RIASSUNTO

Gli AA., dopo aver descritto le condizioni geografiche e geologiche di alcune zone pedecollinari della provincia di Foggia, rientranti nel piano di trasformazione fondiaria in corso d'esecuzione da parte del Consorzio Generale di Bonifica della Capitanata, non considerate in un precedente studio, espongono i risultati delle ricerche effettuate su 133 campioni di terreno prelevati in luoghi opportuni del territorio esaminato.

Dallo studio dei campioni è apparsa l'opportunità di comprendere i terreni di tali zone (che risultano essere in numero di 5) in sette tipi, e cioè: *a*) terreni alluvionali; *b*) terreni sabbioso-calcarei; *c*) terreni sabbioso-silicei; *d*) terreni argilloso-silicei; *e*) terreni argilloso-calcarei; *f*) terreni su detriti di falda; *g*) terre rosse; *h*) arenili.

Dall'esame delle relative superficie è apparso che per estensione prevalgono i terreni argilloso-silicei, ma sono pure assai rappresentati i terreni alluvionali e i terreni sabbioso-silicei. Per ubicazione, nella prima zona (zona dei laghi) risultano prevalenti le terre rosse; nella seconda (zona del Fortore) i terreni argilloso-calcarei; nella terza, quarta e quinta (Pietromontecorvino-Volturino-Biccari e di Troia-Ofanto) i terreni argilloso-silicei.

L'esame dei dati analitici dei singoli tipi ha dimostrato che i terreni alluvionali delle zone esaminate sono da considerarsi i migliori del luogo in quanto profondi e di buone caratteristiche fisiche e chimiche, tranne talvolta il grado di argillosità che può essere alquanto elevato. Seguono in vario ordine gli altri tipi. Nel complesso tuttavia può affermarsi che nel maggior numero dei casi trattati di terreni abbastanza fertili, o riducibili a tali mediante le ordinarie pratiche agronomiche, salvo il caso che non ci si trovi di fronte a terreni di limitato spessore, condizione evidentemente ineliminabile. Condizione sensibilmente favorevole in tutti i casi è risultata quella del generale elevato contenuto potassico.

SUMMARY

THE AGRARIAN SOILS OF SOME FOOTHILL ZONES OF THE FOGGIA PROVINCE

By Luigi Della Gatta and Giacomo Lopez

The authors first describe the geographic and geologic conditions of some foothill zones of the province of Foggia, entering into the plan of transformation being executed by the Consorzio Generale di Bonifica della Capitanata (General Land Improvement Society of the Capitanata), not considered in a preceding study. They then give the results of the research carried out on 133 samples of soils taken from suitable sites of the territory examined.

The study of the samples reveals the usefulness of grouping the soils of these zones (which prove to be five in number) in eight types, i.e. (*a*) alluvial soils; (*b*) sandy-calcareous soils; (*c*) sandy-siliceous soils; (*d*) clay-siliceous soils; (*e*) clay-calcareous soils; (*f*) soils on detritus of the slopes; (*g*) red soils, and (*h*) sand dunes.

From the examination of the relative surfaces, it appears that the clay-siliceous soils prevail in extension, but the alluvial soils and sandy-siliceous soils are also well represented. By position, in the first zone (lake zone), the red soils prevail; in the second (zone of Fortore), the clay-calcareous; in the third, fourth and fifth (Pietromontecorvino-Volturino-Biccari and Troia-Ofanto), the clay-siliceous soils.

The examination of the analytical data of the single types has demonstrated that the alluvial soils of the zones examined are to be considered the best of the place as they are deep and of good physical and chemical characteristics, though sometimes the percentage of clay can be somewhat high. The other types follow in varied order. On the whole, however, it can be affirmed that, in the major number of cases, the soil is fertile enough or reducible by the ordinary agricultural methods, except where one is confronted with soils of limited depth, a condition which it is evident cannot be eliminated. A noticeably favorable condition in all the cases was the general high potassium content.

Ricevuto il 6 agosto 1958.

ALLEGATI

Tabelle di analisi

TABELLA A. - **Terreni alluvionali**

Numero d'ordine	Numero di prelevamento	Data di prelevamento	Comune	Località	Altitudine	Coltura	Colore	Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %
1	549–90	7–2–1957	Ascoli Satr.	Strada Foggia–Ascoli Satr., azienda Palazzo d'Ascoli, appezzamento Cifre.	150	Grano	Grigio giallo	—	ass'	100,0
2	550–91	7–2–1957	Ascoli Satr.	Strada c. s., azienda Palazzo d'Ascoli, appezzamento Cifre verso Poderi.	160	»	Grigio	—	ass.	100,0
3	551–92	»	Ascoli Satr.	Strada Troia–Ascoli Satr., azienda Opera Pia Barone.	200	»	Gialliccio	—	ass.	100,0
4	598–110	26–4–1957	Ascoli Satr.	Strada di bonifica 32, contrada la Vigna, mass. Giarniero.	198	»	Bruno chiaro	—	ass.	100,0
5	601–113	»	Ascoli Satr.	Strada Candela–Cerignola, contrada Rosa Italia.	300	Fave	Grigio	Ciottoli e frammenti silicei e calcarei.	1,3	98,7
6	604–116	»	Ascoli Satr.	Strada di bonifica 46, contrada le Camerelle.	200	Vigneto	Bruno giallo	Ciottoli calcarei.	12,0	88,0
7	606–118	»	Ascoli Satr.	Strada c. s., contrada Posticchia a valle presso l'Ofanto.	150	Grano	Grigio	—	ass.	100,0
8	608–120	»	Ascoli Satr.	Strada c. s., contrada Mezzanone.	150	Granturco	»	Scarsissimi e minuti frammenti calcarei.	0,3	99,7
9	659–132	27–5–1957	Ascoli Satr.	Masseria Sedia	220	Grano	Rosso bruno	Ciottoli silicei in parte frantumati.	1,9	98,1
10	660–133	»	Ascoli Satr.	Strada Castelluccio dei Sauri–Ordona, contrada Nannarone.	125	Piselli	Grigio	—	ass.	100,0
11	663–136	»	Ascoli Satr.	Strada Foggia–Ascoli Satr., contrada Ponte d'Ascoli.	150	Fave	Bruno	Minuti frammenti di ciottoli silicei e calcarei.	1,1	98,9
12	664–137	»	Ascoli Satr.	Strada Ascoli Satr.–Candela, contrada Giarnero.	200	Grano	Bruno scuro	Frammenti silicei.	3,3	96,7
13	603–115	26–4–1957	Candela	Strada di bonifica 46, contrada Serra la Croce.	240	»	Grigio	Frammenti calcarei e silicei	2,5	97,5
14	505–46	11–12–1957	Casalnuovo Monterotaro	Strada Casalvecchio di Puglia–Fortore, prima del ponte.	75	»	Giallo grigio	—	ass.	100,0
15	492–33	10–12–1957	Casalvecchio di Puglia	Strada di bonifica 17, contrada valle Baresana.	80	Seminativo	Bruno	Scarsi frammenti silicei arrotondati.	0,2	99,8
16	534–75	6–2–1957	Castelluccio dei Sauri	Strada Troia–Ascoli Satr., a 200 m. dal ponte sul Cervaro.	170	»		—	sss.	100,0
17	546–87	7–2–1957	Castelluccio dei Sauri	Strada per masseria Stingi, mass. di M. Pidocchio.	125	Grano	Grigio giallo	—	ass.	100,0
18	595–107	26–4–1957	Deliceto	Strada di bonifica 37, contrada Piano di Napoli.	150	Vigneto	Bruno	Frammenti calcarei.	1,4	98,6
19	596–108	»	Deliceto	Strada Castelluccio dei Sauri–Deliceto, mass. Barone.	175	Grano	»	Frammenti calcarei	0,7	99,3
20	475–16	20–11–1956	S. Nicandro Garganico	Strada Lesina–Torre Mileto, contrada Piano di Sagri.	20	Seminativo	Rosso chiaro	Qualche pisolite.	0,1	99,9
21	479–20	21–11–1956	S. Nicandro Garganico	Strada c. s., presso Torre di Lauro, contrada la Mezzana.	10	»	Bruno rosso	Frammenti di roccia calcarea e concrezioni ferruginose.	1,4	98,6
22	518–59	5–2–1957	Troia	Strada Troia–Lucera, mass. Porta di Ferro.	220	Grano	Grigio bruno	Minuti e scarsi frammenti calcarei.	0,4	99,6
23	528–69	6–2–1957	Troia	Strada Troia–Ascoli Satr., mass. Rosato.	220	Seminativo	Bruno	Frammenti di ciottoli calcarei.	15,3	84,7
24	529–70	»	Troia	Strada c. s., masseria Ispendione.	70	Grano	Grigio bruno	—	ass.	100,0

TABELLA B. - **Terreni sabbioso-calcarei**

itudine	Coltura	Colore	Natura dello scheletro	Scheletro	Terra fina	Sulla terra fina									
						Sabbia grossa	Sabbia fina	Limo	Argilla	Calcare	Sostanze organiche	Reazione	Azoto totale	P_2O_5 totale	K_2O totale
				%	%	%	%	%	%	%	%	pH	°/₀₀	°/₀₀	°/₀₀
210	Grano	Bruno	Ciottoli fratturati calcarei.	17,6	82,4	5,0	20,4	15,8	23,7	26,0	9,06	8,20	4,21	2,86	15,07
180	Carciofeto	Giallo	—	ass.	100,0	0,7	27,1	20,7	32,2	17,5	1,82	7,78	1,09	0,76	8,06
210	Vigneto	Grigio giallo	Minuti frammenti calcarei.	0,6	99,4	5,6	44,9	12,1	18,6	17,7	1,06	8,65	0,73	0,68	6,49
425	Avena	Grigio scuro	Scarsi frammenti calcarei e silicei.	1,0	99,0	6,1	35,9	16,8	27,8	10,5	2,91	8,20	1,79	1,06	13,23
300	Grano	Bruno	Grossi ciottoli calcarei.	44,1	55,9	19,9	22,2	13,3	23,2	19,7	1,71	8,22	0,94	0,46	8,38
350	Grano	Grigio chiaro	Scarsi frammenti di concrezioni calcaree.	0,8	99,2	5,0	36,6	8,6	22,2	26,3	1,28	8,55	0,68	0,74	6,39
219	Avena	Grigio	Grossi frammenti di ciottoli calcarei.	41,7	58,3	17,9	21,9	5,9	15,6	35,6	3,08	8,65	0,87	0,78	7,16
325	Grano	Giallo	Frammenti calcarei in parte arrotondati.	4,1	95,9	3,9	27,2	19,4	14,5	33,4	1,50	8,50	0,83	0,52	6,71
200	Vigneto	Grigio giallastro	Arenarie calcaree.	28,6	71,4	1,4	13,7	9,8	18,1	56,0	1,03	7,30	0,60	0,90	7,24
120	Grano	Grigio giallo	Frammenti calcarei.	30,0	70,0	10,1	22,7	15,3	24,2	23,3	4,38	7,40	2,08	1,47	14,22
330	Olivi	Grigio	Ciottoli e frammenti calcarei.	31,5	68,5	2,9	12,3	5,2	14,1	60,5	4,94	7,21	1,36	3,61	8,75
175	Grano	Bruno	Frammenti calcarei teneri arrotondati.	36,0	64,0	7,9	22,6	20,0	27,9	18,3	3,26	7,40	1,92	1,33	15,00
225	Seminativo	Grigio bruno	Ciottoli e frammenti calcarei con qualche frammento siliceo.	22,1	77,9	10,2	19,8	14,9	27,8	22,0	5,24	7,70	2,87	3,05	15,81
250	Vigneto	Grigio chiaro	Ciottoli calcarei.	20,2	79,8	6,1	14,2	11,1	23,3	42,5	2,77	7,28	1,41	0,91	9,83

Tabella C. - Terreni sabbioso-silicei

Numero d'ordine	Numero di prelevamento	Data di prelevamento	Comune	Località	Altitudine	Coltura	Colore	Natura dello scheletro	Scheletro	Terra fina	Sulla terra fina									
											Sabbia grossa	Sabbia fina	Limo	Argilla	Calcare	Sostanze organiche	Reazione	Azoto totale	P_2O_5 totale	K_2O totale
									%	%	%	%	%	%	%	%	pH	‰	%	%
1	602–114	26 4-57	Ascoli Satr.	Strada Candela–Cerignola, contrada la Marana.	300	Vigneto	Bruno	Frammenti silicei.	1,1	98,9	8,3	32,7	28,6	28,7	tr.	1,70	8,50	0,79	0,42	15,00
2	612–124	27 4-57	»	Strada di bonifica 42, contrada lo Sparcento.	270	Grano	Bruno	Ciottoli e frammenti di ciottoli silicei.	5,5	94,5	17,7	33,2	21,9	24,8	tr.	2,42	8,50	1,28	0,93	13,19
3	613–125	»	»	Strada di bonifica 40, masseria Visciglieta.	210	Fave	Bruno	Ciottoli e frammenti silicei.	2,7	97,3	13,7	43,9	17,7	22,1	tr.	2,56	8,45	1,40	1,04	15,69
4	656–129	27 5-57	»	Strada di bonifica 42, contrada S. Martino.	300	Grano	Bruno	Frammenti di ciottoli silicei.	6,8	93,2	18,3	26,1	24,1	27,6	1,0	2,92	8,30	1,48	0,70	11,69
5	657–130	»	»	Strada di bonifica 39, masseria Romano.	280	Oliveto	Grigio bruno	Scarsi frammenti silicei.	0,6	99,4	8,3	41,6	22,7	23,4	1,0	3,01	8,25	1,57	1,33	15,00
6	666–139	»	»	Strada Candela–Cerignola, contrada Pozzo della Strada.	275	Pascolo	Bruno scuro	Minuti frammenti silicei.	2,9	97,1	16,0	37,7	18,6	24,5	tr.	3,19	8,10	1,75	1,77	12,53
7	667–140	»	»	Strada c. s., masseria S. Martino	225	Fave	Bruno scuro	Frammenti di ciottoli silicei.	6,2	93,8	16,6	11,7	40,2	28,2	tr.	3,31	8,15	1,78	0,70	12,09
8	668–141	»	»	Strada di bonifica 43, contrada Mezzana di Favogna.	180	Erbaio	Bruno scuro	Ciottoli frantumati silicei.	3,6	96,4	14,2	28,1	26,4	28,6	tr.	2,61	8,60	1,35	0,89	13,43
9	670-143	»	»	Strada Ascoli–Stornarella, masseria Orto la Noce.	210	Seminativo	Bruno scuro	Piccoli ciottoli silicei.	1,9	98,1	18,6	24,3	19,1	35,9	tr.	2,08	8,45	0,95	0,72	13,43
10	672–145	»	»	Strada di bonifica 18, masseria Capo dell'Acqua.	299	Oliveto	Bruno scuro	Minuti frammenti di ciottoli silicei.	8,2	91,8	25,1	26,4	22,1	22,5	1,0	2,85	8,28	1,75	1,08	11,49
11	673–146	»	»	Strada c. s., masseria Montecorvo.	249	Granturco	Grigio	Ciottoli silicei in parte frantumati.	8,4	91,6	15,8	27,1	26,7	27,3	tr.	3,07	8,40	1,70	0,85	11,19
12	542–83	6-2-57	Castelluccio dei Sauri	Strada Castelluccio–Ordona, contr. Mezzana Grande, masseria Valle del Forno.	170	Seminativo	Grigio	Scarsi frammenti silicei e calcarei.	0,3	99,7	26,8	22,1	21,6	25,4	1,0	3,03	7,50	1,83	2,03	23,27
13	609–121	27-4 57	Cerignola	Strada di bonifica 43, masseria S. Leonardo.	250	Maggese	Bruno	Minuti frammenti calcarei e silicei.	0,6	99,4	6,2	42,2	18,2	26,7	4,2	2,18	8,63	1,05	0,65	11,35
14	610–122	»	»	Strada c. s., masseria de' Cubiti.	250	Fave	Bruno	Ciottoli fratturati silicei.	2,1	97,9	6,3	54,9	14,2	21,8	tr.	2,52	8,65	1,33	0,74	10,23
15	658–131	27-5-57	Ordona	Strada di bonifica 42, contrada Ventolosa.	250	Fave	Rosso bruno	Frammenti silicei.	1,9	98,1	12,7	25,9	23,1	36,5	tr.	1,78	8,10	0,97	0,32	11,03

TABELLA D. - **Terreni argilloso-silicei**

Altitudine	Coltura	Colore	Natura dello scheletro	Scheletro	Terra fina	Sulla terra fina								
						Sabbia grossa	Limo	Argilla	Calcare	Sostanze organiche	Reazione	Azoto totale	P_2O_5 totale	K_2O totale
				%	%	%	%	%	%	%	pH	‰	‰	‰
150	Seminativo	Bruno	Scarsi frammenti calcarei.	1,4	98,6	13,0	22,9	30,9	3,0	2,84	7,50	1,80	1,33	18,10
280	Incolto	Bruno	Frammenti calcarei teneri.	5,9	94,1	12,6	25,9	33,3	1,1	3,37	7,40	1,99	1,04	18,10
123	Vigneto	Bruno	Minuti frammenti silicei.	1,4	98,6	9,8	32,6	40,3	tr.	1,21	8,50	0,79	0,19	13,66
230	Fave	Bruno scuro	Ciottoli silicei.	3,7	96,3	14,6	18,5	41,6	tr.	2,09	8,20	1,57	0,62	12,31
250	Grano	Bruno	Frammenti di ciottoli calcarei.	2,2	97,8	4,9	38,3	32,3	tr.	3,81	7,80	1,69	1,47	19,29
225	Fave	Bruno	Frammenti di ciottoli calcarei.	2,2	97,8	6,2	34,1	31,3	1,0	4,18	7,90	2,07	1,37	18,57
172	Grano	Bruno	Frammenti di ciottoli calcarei.	1,8	98,2	5,3	22,3	37,4	10,5	2,84	7,85	1,43	1,27	13,81
150	Grano	Bruno chiaro	Frammenti silicei e calcarei.	8,9	91,1	5,9	18,4	33,2	24,2	3,07	8,00	1,34	1,18	16,66
450	Grano	Bruno	Frammenti silicei.	4,3	95,7	12,2	31,6	32,8	1,1	5,44	8,30	2,40	1,04	18,00
450	Grano	Bruno	Frammenti silicei e calcarei.	4,9	95,1	3,7	36,2	33,5	3,3	2,41	8,42	1,07	0,52	17,00
275	Maggese	Bruno	Frammenti prevalentemente silicei e concrezioni calcaree.	2,2	97,8	12,4	30,3	29,4	1,1	2,91	8,75	1,26	0,88	19,09
100	Grano	Bruno	Minuti frammenti silicei e concrezioni nere ferrigne.	0,2	99,8	1,4	31,7	39,8	tr.	3,59	7,30	1,70	0,47	12,55
150	Grano	Bruno	Frammenti silicei e calcarei.	3,9	96,1	3,1	24,7	39,5	6,5	4,41	7,80	2,15	3,93	16,72
150	Incolto	Bruno	Scarsi ciottoli calcarei.	1,6	98,4	6,3	31,9	36,5	1,1	4,84	7,40	2,77	1,27	20,45
150	Grano	Grigio bruno	Ciottoli di arenarie e di silice.	8,5	91,5	8,0	22,9	30,5	9,7	2,26	7,30	1,17	1,02	15,00
200	Grano	Bruno	Piccoli frammenti calcarei e silicei.	5,3	94,7	8,7	22,9	32,7	12,0	3,19	7,40	1,75	1,09	18,10
100	Seminativo	Bruno scuro	—	ass.	100,0	1,9	22,6	49,7	tr.	2,30	8,00	1,13	0,28	16,47
225	Seminativo	Bruno	Frammenti silicei e argillosi.	2,8	97,2	5,8	36,8	30,5	1,1	3,01	7,35	1,60	0,74	11,40
220	Grano	Bruno	Frammenti calcarei.	3,2	96,8	2,1	31,8	33,8	10,6	2,83	7,50	1,36	1,05	9,38
160	Seminativo	Bruno	Frammenti di ciottoli calcarei.	2,2	97,8	6,6	31,1	35,5	2,7	2,80	7,50	1,34	0,95	15,10
160	Seminativo	Bruno	Ciottoli e frammenti di ciottoli silicei e calcarei.	14,2	85,8	6,4	25,1	34,6	4,2	4,82	7,95	2,77	3,49	21,19
5	Seminativo	Bruno	Scarse pisoliti rossastre.	0,3	99,7	5,5	29,1	38,9	tr.	3,07	7,05	1,55	0,89	11,07
3	Seminativo	Bruno	Concrezioni grumose.	0,1	99,9	1,8	25,5	48,3	tr.	2,37	8,00	1,49	0,38	11,07
8	Vigneto	Rosso bruno	Pisoliti nere ferrigne.	1,7	98,3	2,6	19,8	53,8	1,0	1,31	7,53	0,92	0,33	6,30
3	Seminativo	Rosso bruno	Pisoliti nere ferrigne.	0,1	99,9	1,0	27,8	39,1	tr.	1,70	7,60	0,98	0,35	7,00
230	Grano	Bruno	Frammenti di calcari teneri e silicei.	12,7	87,3	11,7	28,7	35,3	2,2	3,11	7,25	1,58	0,89	18,00
150	Grano	Grigio	Scarsi frammenti calcarei e silicei.	0,8	99,2	4,8	32,1	34,4	5,0	2,91	7,40	1,40	1,77	17,50
20	Grano	Grigio bruno	Frammenti calcarei.	1,3	98,7	9,0	19,6	32,6	33,4	2,2	3,14	7,55	1,72	0,70	18,54
60	Seminativo	Bruno	Frammenti calcarei.	12,8	87,2	7,3	19,6	28,2	34,5	5,7	4,69	7,50	2,38	1,91	19,09
35	Grano	Bruno	Scarsi frammenti calcarei e concrezioni ferruginose.	2,9	97,1	3,8	15,6	29,5	38,6	9,5	3,00	7,50	1,08	0,84	15,00
5	Grano	Grigio bruno	Ciottoli calcarei.	12,3	87,7	10,9	20,4	21,8	33,8	10,0	3,06	7,20	2,00	2,19	15,51
0	Seminativo	Bruno scuro	Scarsi frammenti calcarei e concrezioni nere.	1,2	98,8	3,5	14,4	26,7	49,8	3,3	2,31	7,20	1,15	0,63	15,51
0	Oliveto	Bruno	Frammenti calcarei.	5,9	94,1	2,4	21,1	27,1	35,5	11,1	2,77	7,50	1,51	2,07	15,00

Numero d'ordine	Numero di prelevamento	Data di prelevamento	Comune	Località	Altitudine	Coltura	Colore	Natura dello scheletro	Scheletro %	Terra fina %
1	662–135	27– 5–57	Ascoli Satr.	Strada di bonifica 40, a km. 0,5 da Ascoli Satriano.	450	Oliveto	Grigio bruno	Ciottoli calcarei e silicei.	23,1	76,9
2	516–57	12–12–56	Biccari	Strada Biccari-Troia, mass. i Lauri.	220	Grano	Grigio giallo	—	ass.	100,0
3	535–76	6– 2–57	Bovino	Strada Castelluccio dei Sauri–Bovino, contrada Jancoppa.	200	Seminativo	Grigio	Frammenti calcarei e pochi silicei.	12,1	87,9
4	536–77	»	»	Strada c. s., contrada Radogna.	210	Seminativo	Grigio	Frammenti calcarei.	3,5	96,5
5	537–78	»	«	Strada c. s., contrada Ischia.	150	Oliveto	Grigio	—	ass.	100,0
6	538–79	»	«	Strada Castelluccio dei Sauri–Deliceto, mass. Pizzo d'Angelo.	150	Fave	Grigio	Frammenti calcarei.	7,6	92,4
7	949–31	10–12–56	Casalnuovo Monterotaro	Strada Torremaggiore–Castelnuovo, contrada della Chiesa.	150	Seminativo	Giallo	Frammenti calcarei.	3,7	96,3
8	504–45	11–12–56	»	Strada Casalvecchio–Ponte Fortore, mass. D'Ardes.	300	Oliveto	Bruno	Frammenti di calcari marnosi.	11,3	88,7
9	506–47	»	»	Strada c. s., casale Principe.	250	Seminativo	Bruno	Frammenti di calcari marnosi.	5,1	94,9
10	489–30	10–12–56	Casalvecchio di Puglia	Strada Torremaggiore–Casalnuovo, Fontana Cappelluccio.	180	Grano	Bruno grigio	Frammenti silicei e calcarei.	3,9	96,1
11	499–40	11–12–56	»	Strada Torremaggiore–Casalvecchio, a m. 100 dal cimitero.	350	Grano	Grigio	Frammenti angolosi di calcari marnosi.	13,6	86,4
12	500–41	»	»	Strada Casalvecchio–Castelnuovo, a km. 1,5 dal paese.	455	Seminativo	Bruno nero	Frammenti angolosi di calcari marnosi.	6,4	93,6
13	502–43	»	»	Strada Casalvecchio–Casalnuovo, contrada la Beccia.	420	Oliveto	Grigio giallo	Frammenti di calcari marnosi.	8,2	91,8
14	503–44	»	»	Strada Casalvecchio–Torremaggiore, contrada Piano dell'Arme.	225	Seminativo	Giallo	Frammenti di calcari marnosi.	20,7	79,3
15	540–81	6– 2–57	Castelluccio dei Sauri	Strada Castelluccio–Bovino, dopo il canale Pozzo Vitolo.	180	Seminativo	Grigio bruno	Scarsi ciottoli e frammenti silicei.	5,8	94,2
16	547–88	7– 2–57	»	Strada Foggia–Castelluccio, mass. Pozzo Auciello.	125	Grano	Grigio	Frammenti calcarei.	12,0	88,0
17	494–35	10–12–56	Castelnuovo della Daunia	Strada Castelnuovo–S. Severo, contrada Pinciarella.	170	Grano	Grigio	Scarsi frammenti silicei e calcarei arrotondati.	0,3	99,7
18	495–36	»	»	Strada c. s., all'incrocio con la strada per Lucera.	250	Seminativo	Grigio bruno	Frammenti di calcari marnosi.	8,7	91,3
19	497–38	»	»	Strada Torremaggiore–Casalvecchio, contrada Mezzana della Chiesa.	130	Seminativo	Grigio giallo	Frammenti di calcari marnosi.	9,3	90,7
10	498–39	11–12–56	»	Strada c. s., contrada Passo di Bove.	230	Oliveto	Grigio	Frammenti di calcari marnosi.	6,3	93,7
21	501–42	»	»	Strada Castelnuovo–Lucera, contrada Petracca.	375	Seminativo	Bruno nero	Frammenti di calcari marnosi.	4,2	95,8
22	496–37	10–12–56	Lucera	Strada c. s., masseria Romano.	100	Seminativo	Grigio bruno	Frammenti di calcari alquanto arrotondati.	2,6	97,4
23	507–48	12–12–56	»	Strada Lucera–Pietra Montecorvino, mass. Don Cicco.	120	Seminativo	Bruno chiaro	Frammenti di calcari marnosi.	2,6	97,4
24	517–58	5– 2–57	Troia	Strada Castelluccio–Troia, contrada Serra Traversa.	300	Grano	Grigio bruno	Frammenti e ciottoli di calcari teneri e compatti.	15,8	84,2
25	519–60	»	»	Strada Troia–Lucera, dopo il ponte sul Torrente Torremagna.	230	Grano	Grigio	Frammenti calcarei arrotondati.	3,7	96,3
26	573–14	20–11–57	Cagnano Varano	Contrada Foce di Capojale.	2	Seminativo	Bruno grigio	Frammenti abbondanti angolosi tufacei.	21,7	78,3
27	477–18	»	S. Nicandro Garganico	Strada S. Nicandro–Torre Mileto, contrada Pertosa.	70	Seminativo	Rosso chiaro	Frammenti angolosi di roccia calcarea.	8,2	91,8

TABELLA F. - **Terreni su detriti di falda**

Coltura	Colore	Natura dello scheletro	Scheletro	Terra fina	Sulla terra fina									
					Sabbia grossa	Sabbia fin a	Limo	Argilla	Calcare	Sostanze organiche	Reazione	Azoto totale	P_2O_5 totale	K_2O totale
			%	%	%	%	%	%	%	%	pH	°/₀₀	°/₀₀	°/₀₀
Seminativo	Rosso bruno	Frammenti calcarei alquanto arrotondati.	2,5	97,5	2,1	20,2	25,1	48,3	1,0	3,26	7,60	1,65	2,19	10,82
»	Rosso bruno	Selci.	21,7	78,8	6,7	14,3	24,8	50,3	1,1	2,79	7,30	1,41	1,04	6,39
Oliveto mandorl.	Bruno	Selci a spigoli vivi.	58,2	41,8	16,7	22,0	24,2	32,4	tr.	4,66	7,30	2,40	1,33	8,11
Maggese	Bruno	Selci.	19,0	81,0	1,3	18,8	41,4	33,7	1,0	3,80	7,65	1,70	0,44	12,50
Oliveto	Bruno	Selci a spigoli più o meno vivi.	60,4	39,6	18,7	20,8	32,8	24,4	tr.	3,34	7,30	1,51	0,91	5,00
Pascolo	Bruno	Selci, frammenti di arenarie calcaree e concrezioni terrose brune.	20,1	79,9	4,4	2,2	36,5	33,1	10,0	3,82	7,87	1,72	0,65	9,00
Seminativo	Bruno scuro	Selci e qualche frammento di calcare poroso.	3,2	96,8	4,4	27,2	18,2	47,8	tr.	2,34	7,70	1,03	0,77	7,87
Oliveto	Bruno	Selci in ciottoli arrotondati o fratturati.	33,3	66,7	5,5	11,5	22,2	56,1	1,1	3,57	7,00	1,72	0,49	9,50
Seminativo	Bruno	Frammenti tufacei e qualcuno di calcare compatto.	2,4	97,6	34,9	25,0	10,4	19,7	5,1	3,85	7,90	1,93	2,63	4,81

TABELLA E. - **Terreni argilloso-calcarei**

Numero d'ordine	Numero di prelevamento	Data di prelevamento	Comune	Località	Altitudine	Coltura	Colore	Natura dello scheletro	Scheletro	Terra fina	Sabbia grossa	Sabbia fine	Limo	Calcare	Sostanze organiche	I	II	P2O5	K2O
									%		%			%	%				
1	492-35	27-5-57	Ascoli Satr.	Strada di bonifica 40, a km. 0,5 da Ascoli Satriano.	[illegible]	Oliveto	Grigio bruno	Ciottoli calcarei e silicei.	23,1	76,9	18,1	[illegible]	[illegible]	19,0	1,76	[illegible]	[illegible]	0,52	8,66
2	510-57	12-12-56	Biccari	Strada Biccari-Troia, mass. i Lauri;	[illegible]	Grano	Grigio giallo	—	ass.	100,0	2,5	[illegible]	[illegible]	13,1	3,16	8,00	[illegible]	[illegible]	10,66
3	535-76	6-2-57	Bovino	Strada Castelluccio dei Sauri-Bovino, contrada Jancoppa.	[illegible]	Seminativo	Grigio	Frammenti calcarei e pochi silicei.	12,1	87,9	7,8	[illegible]	[illegible]	23,2	2,76	7,43	[illegible]	[illegible]	12,27
4	539-77	»	»	Strada c. s., contrada Radogna.	[illegible]	Seminativo	Grigio	Frammenti calcarei.	3,5	96,5	5,1	[illegible]	[illegible]	23,0	3,17	[illegible]	[illegible]	3,35	15,81
5	537-78	»	»	Strada c. s., contrada Ischia.	[illegible]	Oliveto	Grigio	—	ass.	100,0	2,0	[illegible]	[illegible]	19,0	2,69	[illegible]	[illegible]	1,02	13,04
6	538-79	»	»	Strada Castelluccio dei Sauri-Deliceto, mass. Pizzo d'Angelo.	[illegible]	Fave	Grigio	Frammenti calcarei.	7,6	92,4	2,0	0,3	[illegible]	21,2	2,18	[illegible]	[illegible]	0,87	10,61
7	046-31	10-12-56	Casalnuovo Monterotaro	Strada Torremaggiore-Castelnuovo, contrada della Chiesa.	[illegible]	Seminativo	Giallo	Frammenti calcarei.	3,7	96,3	0,4	4,0	[illegible]	32,2	2,33	[illegible]	[illegible]	0,72	9,50
8	504-45	11-12-56	»	Strada Casalvecchio-Ponte Fortore, mass. D'Ardes.	[illegible]	Oliveto	Bruno	Frammenti di calcari marnosi.	11,3	88,7	1,1	[illegible]	[illegible]	19,8	3,89	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,52
9	500-47	»	»	Strada c. s., casale Principe.	[illegible]	Seminativo	Bruno	Frammenti di calcari marnosi.	5,1	94,9	1,8	14,5	[illegible]	4,8	3,82	[illegible]	[illegible]	0,62	4,52
10	480-30	10-12-56	Casalvecchio di Puglia	Strada Torremaggiore-Casalnuovo, Fontana Cappelluccio.	[illegible]	Grano	Bruno grigio	Frammenti silicei e calcarei.	3,9	96,1	1,1	13,2	[illegible]	17,3	2,98	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,75
11	469-40	11-12-56	»	Strada Torremaggiore-Casalvecchio, a m. 100 dal cimitero.	[illegible]	Grano	Grigio	Frammenti angolosi di calcari marnosi.	13,0	86,4	1,0	6,1	[illegible]	26,8	3,12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12,05
12	500-41	»	»	Strada Casalvecchio-Castelnuovo, a km. 1,5 dal paese.	[illegible]	Seminativo	Bruno nero	Frammenti angolosi di calcari marnosi.	6,4	93,6	1,3	6,7	[illegible]	16,3	2,76	[illegible]	[illegible]	0,44	9,59
13	502-43	»	»	Strada Casalvecchio-Casalnuovo, contrada la Beccia.	[illegible]	Oliveto	Grigio giallo	Frammenti di calcari marnosi.	8,2	91,8	0,1	10,8	[illegible]	25,5	2,78	[illegible]	[illegible]	0,41	7,02
14	503-44	»	»	Strada Casalvecchio-Torremaggiore, contrada Piano dell'Arme.	[illegible]	Seminativo	Giallo	Frammenti di calcari marnosi.	20,7	79,3	1,3	3,9	[illegible]	27,5	2,62	[illegible]	[illegible]	0,70	9,05
15	540-81	6-2-57	Castelluccio dei Sauri	Strada Castelluccio-Bovino, dopo il canale Pozzo Vitolo.	[illegible]	Seminativo	Grigio bruno	Scarsi ciottoli e frammenti silicei.	5,8	94,2	9,1	23,1	[illegible]	15,5	2,73	[illegible]	[illegible]	0,70	13,03
16	547-88	7-2-57	»	Strada Foggia-Castelluccio, mass. Pozzo Auciello.	[illegible]	Grano	Grigio	Frammenti calcarei.	12,0	88,0	0,3	24,2	[illegible]	16,5	3,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15,00
17	494-35	10-12-56	Castelnuovo della Daunia	Strada Castelnuovo-S. Severo, contrada Pinciarella.	[illegible]	Grano	Grigio	Scarsi frammenti silicei e calcarei arrotondati.	0,3	99,7	1,1	25,2	[illegible]	12,8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,60	11,86
18	495-36	»	»	Strada c. s., all'incrocio con la strada per Lucera.	250	Seminativo	Grigio bruno	Frammenti di calcari marnosi.	8,7	91,3	1,2	12,4	10,7	41,0	32,5	2,25	7,95	1,35	0,84	8,61
19	497-38	»	»	Strada Torremaggiore-Casalvecchio, contrada Mezzana della Chiesa.	130	Seminativo	Grigio giallo	Frammenti di calcari marnosi.	9,3	90,7	2,9	15,4	10,8	32,2	36,5	3,12	7,92	1,47	0,91	0,83
10	498-39	11-12-56	»	Strada c. s., contrada Passo di Bove.	230	Oliveto	Grigio	Frammenti di calcari marnosi.	6,3	93,7	1,5	10,3	9,8	28,0	46,7	3,09	8,00	1,27	1,21	9,59
21	501-42	»	»	Strada Castelnuovo-Lucera, contrada Petracca.	375	Seminativo	Bruno nero	Frammenti di calcari marnosi.	4,2	95,8	1,2	9,5	11,2	60,5	8,8	2,77	7,70	1,22	0,41	9,52
22	496-37	10-12-56	Lucera	Strada c. s., masseria Romano.	100	Seminativo	Grigio bruno	Frammenti di calcari alquanto arrotondati.	2,6	97,4	2,6	22,9	23,0	38,8	9,5	3,15	7,70	1,83	0,91	12,79
23	507-48	12-12-56	»	Strada Lucera-Pietra Montecorvino, mass. Don Cicco.	120	Seminativo	Bruno chiaro	Frammenti di calcari marnosi.	2,6	97,4	2,3	27,6	24,0	36,6	6,5	2,97	7,20	1,48	1,07	12,39
24	517-58	5-2-57	Troia	Strada Castelluccio-Troia, contrada Serra Traversa.	300	Grano	Grigio bruno	Frammenti e ciottoli di calcari teneri e compatti.	15,8	84,2	3,6	15,1	16,4	31,2	28,6	5,05	7,90	2,15	1,37	11,25
25	519-60	»	»	Strada Troia-Lucera, dopo il ponte sul Torrente Torremagna.	230	Grano	Grigio	Frammenti calcarei arrotondati.	3,7	96,3	1,2	21,4	24,2	30,8	19,7	2,91	7,00	1,12	1,91	13,00
26	573-14	20-11-57	Cagnano Varano	Contrada Foce di Capojale.	2	Seminativo	Bruno grigio	Frammenti abbondanti angolosi tufacei.	21,7	78,3	8,4	15,6	9,1	31,4	26,8	8,65	7,80	2,66	2,23	8,75
27	477-18	»	S. Nicandro Garganico	Strada S. Nicandro-Torre Mileto, contrada Pertosa.	70	Seminativo	Rosso chiaro	Frammenti angolosi di roccia calcarea.	8,2	91,8	0,9	11,7	28,0	37,1	19,2	2,49	7,80	0,60	2,25	9,00

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
ASCOLI PICENO

P. Lorenza Lombardi

CULTIVAR DI *MORUS ALBA* E *M. NIGRA* ESISTENTI NELLA STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE DI ASCOLI PICENO

Si riportano qui le fotografie di foglie delle diverse cultivar di gelso, coltivate nel terreno (m^2 5000 circa) adiacente alla Stazione Sperimentale di Gelsi-Bachicoltura di Ascoli Piceno, trasformata con legge 11 febbraio 1958, n. 54, in Stazione Agraria Sperimentale per le colture erbacee ed arboree e per gli allevamenti zootecnici.

Di ogni cultivar esistono pochi esemplari dato il limitato spazio a disposizione.

Non si riportano dati inerenti alla sperimentazione compiuta nei decorsi anni, sia perchè faranno parte di successive pubblicazioni, sia perchè il valore nutritivo di esse nell'allevamento non ha dato notevoli differenze tra le varie cultivar esaminate. In nessun caso si sono ottenuti risultati tali da poter attribuire a qualcuna di esse uno specifico comportamento durante il periodo larvale del *Bombyx mori* nè dal prodotto dei bozzoli si è avuta una maggiore ricchezza in seta.

In una sola cultivar giapponese importata nel 1934, « Kauroso », si nota una spiccata resistenza alla « fersa » (*Septogloeum mori*).

Le foglie delle multicauli « Filippine » e « Lhu », se date in pasto ai bachi per tutta la durata dell'allevamento, hanno un'influenza negativa sul prodotto della seta. I bozzoli presentano difatti una minore ricchezza in seta.

Le cultivar « Spagna a frutto nero » e « Spagna a frutto bianco » non sono appetite dal baco, specie nelle giovani età, perchè la foglia è dura e i giovani bachi faticano a masticarla con le loro mandibole non molto robuste. Nelle ultime due età la appetiscono, ma sempre meno della foglia di *Morus alba*. I bozzoli, se colorati, presentano un colore più acceso del normale.

Le cultivar in oggetto sono 50 e possono essere divise in quattro gruppi; di esse 47 sono state classificate.

Gruppo I: cultivar acquistate in Italia presso vari vivaisti nel 1923-24 o in epoche successive, da privati o da altri Istituti. Esse sono: « Arancina », « Morettiana », « Limoncina », « Rosa di Lombardia », « Filippine », « Spagna a frutto bianco », « Cattaneo », « Restelli », « Sterile », « Muki », « Giazzola », « Lhu », « Spagna a frutto nero », « Florio », « Pendula », « Sinuense », « Piramidale », « Nervosa », « Platanoide », « Ascolana ». In totale, 20 cultivar.

Piante ad alto e medio fusto, assoggettate alla potatura annuale o biennale. La potatura è fatta durante il periodo degli allevamenti (maggio-giugno).

Gruppo II: cultivar provenienti da seme ed allevate a ceppaie basse o a cespuglio.. Sono tre: « Indiana da seme », « Cattaneo da seme », « Selvatica ».

Gruppo III: cultivar cinesi e giapponesi importate nel 1934. Queste piante arrivarono in pessime condizioni per la prolungata permanenza nel porto di scalo dopo un lunghissimo viaggio. Sono 23 cultivar ma di tre non si conosce il nome, perchè le piante erano prive di etichetta nè si riuscì a conoscere la loro provenienza, o meglio, il loro Paese d'origine.

Di ogni cultivar c'erano da uno a cinque esemplari. Pochi di essi furono salvati; si potè ottenere materiale adatto alla moltiplicazione per innesto. Si attese che le piante riprendessero il loro normale vigore e si praticarono gli innesti su gelsi da seme di due anni di età, nel 1936. Queste cultivar, educate ad alto fusto, non sono molto sviluppate, perchè troppo ravvicinate tra loro.

Riportiamo i nomi così come erano segnati nelle etichette legate ad ogni pianta. Si sono avute modifiche nello sviluppo della foglia, perchè anche il gelso acclimatandosi risente dei fattori ambientali.

Queste piante sono state raramente assoggettate alla potatura annuale, ma sempre alla potatura biennale. Dal 1955, dato che per due anni sono state rovinate dalla grandine e dal gelo tardivo, non sono state assoggettate alla potatura se non dopo tre anni, e cioè nel giugno 1958.

Le foglie riprodotte nelle fotografie di questo gruppo sono state raccolte su rami di tre anni; presentano perciò uno sviluppo inferiore al normale.

Le cultivar sono:

Giapponesi: « Kaurosō », « Jamanaka-Takasuka », « Oha », « Komaki », « Rosō », « Gosho-Erani », « Kauraguva ».

Fig. I. – « Rosa di Lombardia », a 30 anni di età.

Fig. II. – « Sterile », all'età di 24 anni.

Fig. III. – « Piramidale », a 6 anni di età.

Cinesi: « Akagi », « Shimanouchi », « Seijuro », « Kasu-ga », « Kairio-Nezumi-Kaiski », « Taio-Nishiki », « Kairjo-Jumonji », « Date-Akagi », « Chokusō », « Nihoukokuso », « Nihoukokuso 70 », « Enshu-Tokasuka », « Tago-Wase ».

In totale, 20 cultivar di cui 7 giapponesi.

Gruppo IV: cultivar giapponesi, tre, di ultima importazione. La Stazione di Ascoli ne è venuta in possesso nell'autunno 1955-56; esse sono educate a medio e basso fusto: « Kokusō 20 », « Kokusō 21 », « Kokusō 27 ».

Le cultivar giapponesi, specie quelle di ultima importazione, presentano una foglia spessa e molto sviluppata. Le cultivar importate nel 1934 presentavano anch'esse, nella maggior parte dei casi, pianta di facile accrescimento e foglia molto sviluppata. Tutte con l'acclimatazione hanno acquistato una spiccata tendenza ad un minore sviluppo delle foglie e dei rami, fatta eccezione della cultivar « Kaurosō » che, pur avendo perduto parte del suo eccessivo vigore, conserva il carattere di precocità nello sviluppo delle piante e ha foglia molto sviluppata.

Le tre cultivar giapponesi di ultima importazione hanno foglia ampia e morbida al tatto, specie se coltivate in terreno fertile e umido, non solo in primavera ma anche in estate e autunno.

Se questo carattere non presenterà nel nostro ambiente eventuali modifiche sarà molto utile tale foglia per gli allevamenti successivi ai primaverili, e cioè per quelli estivi ed estivo-autunnali.

Segue l'elenco particolareggiato delle cultivar dei quattro gruppi sopra ricordati.

Gruppo I

Fig. 1. — « Arancina »: foglia di color verde intenso, di mediocre sviluppo, intera, qualcuna lobata, dentata, mucrone poco sviluppato. Priva di infruttescenze.

Fig. 2. — « Morettiana »: foglia di color verde intenso, di mediocre sviluppo, intera, molte anche lobate (spiccata eterofilia), dentata, mucrone di medio sviluppo. Ricca di infruttescenze grosse, allungate, di forma regolare, nere. La pianta si riveste di foglie quando le infruttescenze hanno quasi raggiunta la colorazione rossa.

Fig. 3. — « Limoncina »: foglia di color verde intenso, di mediocre sviluppo, intera (poche foglie lobate), dentata, mucrone sviluppato. Infruttescenze di medie dimensioni, a forma conica, bianche.

Fig. 4. — « Rosa di Lombardia »: foglia di color verde intenso, di mediocre sviluppo, poche foglie lobate, dentata, mucrone sviluppato. Infruttescenze di mediocri dimensioni, coniche, bianche.

Fig. 5. — « Spagna a frutto bianco »: foglia sviluppata, verde tendente al chiaro, tomentosa nella pagina inferiore, intera, dentata, mucrone a sviluppo normale. Infruttescenze alquanto sviluppate, ovali-rotonde, bianche.

Fig. 6. — «Filippine»: cultivar multicaule; i rami tendono ad avvicinarsi; foglia molto sviluppata, intera, dentata cresposa, di color verde chiaro, a lamina sottile, mucrone normale. Infruttescenze piccolissime, rotonde, bianche; la maggior parte di esse non arriva alla maturazione.

Fig. 7. — «Cattaneo»: foglia di color verde intenso, lucida, molto sviluppata, cresposa, intera, dentata, mucrone di dimensioni normali. Infruttescenze nere a forma ovale-rotonda. Vi sono nel gelseto tre esemplari; di essi due portano solo infiorescenze femminili, una solo maschili. In tutte le altre cultivar sulla stessa pianta si trovano infiorescenze maschili e femminili e spesso la stessa infiorescenza porta fiori maschili e femminili.

Fig. 8. — «Restelli»: foglia molto sviluppata, leggermente cresposa, di color verde chiaro, intera, dentata, mucrone normale. Infruttescenze a forma conica, bianche.

Fig. 9. — «Sterile»: foglia di mediocre dimensioni, di color verde intenso, lamina spessa, intera, dentata, mucrone normale. Priva di infruttescenze.

Fig. 10. — «Muki»: foglia verde chiaro, molto sviluppata, cresposa; è quasi uguale alla cultivar «Filippine», i rami però non tendono ad avvicinarsi al fusto centrale Lamina sottile, dentata, intera, mucrone di normali dimensioni. Infruttescenze piccole, bianco-rosa, sviluppate a forma conica.

Fig. 11. — «Giazzola»: foglia di color verde intenso, di mediocre sviluppo, luminosa, intera, dentata, mucrone appena accentuato. Infruttescenze piccole, rotonde, nere.

Fig. 12. — «Lhu»: cultivar multicaule. Foglia molto sviluppata, uguale a quella della «Filippine», di color verde chiaro, lamina sottile, intera, dentata, mucrone molto sviluppato, cresposa. Infruttescenze piccole, bianco-rosa, quasi rotonde; poche arrivano a maturazione.

Fig. 13. — «Spagna a frutto nero»: foglia di color verde opaco, tomentosa nella pagina inferiore; lamina spessa, accentuata eterofilia, mucrone poco sviluppato. Infruttescenze alquanto sviluppate, oblunghe, nere, succose.

Fig. 14. — «Florio»: foglia di color verde lucido, intera, dentata, mucrone di sviluppo normale. Infruttescenze di grossezza media, oblunghe, nere.

Fig. 15. — «Pendula»: pianta caratteristica a rami pendenti, innesto eseguito su esemplari di «Sterile». Tale cultivar è sistemata lungo il viale centrale del gelseto. Foglia di color verde lucido, grossezza mediocre, lobata, dentata, mucrone di normale sviluppo. Infruttescenze di forma ovale-rotonda, piccole, nere.

Fig. 16. — «Sinuense»: pianta caratteristica per il suo comportamento legnoso. I giovani rami presentano una contorsione continua e regolare a forma di S, donde il nome di «Sinuense». Come il ramo principale si ingrossa a formare il tronco e i rami secondari della impalcatura primaria e secondaria si invecchiano, è meno evidente il carattere di sinuosità. Foglia di color verde intenso, lucida, intera, dentata, mucrone sviluppato. Infruttescenze di grossezza media, a forma conica, nere.

Fig. 17. — «Platanoide»: cultivar caratteristica per la sua chioma a rami allargati in forma di ombrello. Foglia verde chiaro, leggermente opaca, lamina spessa, ruvida, tomentosa nella pagina inferiore, foglia lobata (1-5 lobi). Infruttescenze piccole, coniche, rosso-nero. Quasi affatto appetita dai bachi.

FIG. IV. – « Nervosa », all'età di 5 anni.

FIG. V. – « Kaurasō », a 4 anni di età.

FIG. VI. – « Sinuense », a 4 anni di età.

FIG. VII. – « Kokusan-21 », all'età di 2 anni.

Fig. 18. — «Piramidale»: pianta caratteristica, tende ad alzarsi in alto a forma di piramide, può raggiungere 8-10 m di altezza. I rami sono avvicinati e la chioma è stretta come a formare un grosso pennacchio. Foglia di color verde-scuro, alquanto piccola, intera, dentata, non visibile il mucrone. Infruttescenze piccolissime, tonde, nere.

Fig. 19. — «Nervosa»: cultivar caratteristica per la sua foglia, piccola, nervosa, di colore verde-giallo, opaca, nervature molto accentuate, dentatura caratteristica, mucrone sviluppato. Infruttescenze piccolissime e pochissime che cadono nel primo periodo di sviluppo.

Fig. 20. — «Ascolana»: chiamata «Ascolana», perchè si trova in tutta la provincia. Proveniente forse da altra regione e qui acclimatatasi prendendo caratteri ben determinati. La foglia è di color verde tendente al verde intenso, alquanto sviluppata, lobata a due-quattro lobi, mucrone di sviluppo normale. Infruttescenze di media grossezza, ovali tendenti al rotondo, nere. Pianta ad alto fusto di oltre 60 anni d'età.

Gruppo II

Fig. 1. — «Cattaneo da seme»: cultivar proveniente da seme di «Cattaneo» presenta il carattere di foglia gentile, di *Morus alba*. Foglia di colore verde, lucida, lamina alquanto spessa, di mediocri dimensioni, intera, qualcuna lobata, dentata, mucrone di normale sviluppo; pianta a cespuglio.

Fig. 2. — «Indiana»: proveniente da semi ricevuti dall'India (Bombay) nel 1949; pianta educata a cespuglio. Foglia di colore verde intenso, opaca, lamina sottile, dentata, a lobi caratteristici, mucrone molto sviluppato. Infruttescenze piccole, ovali, nere.

Fig. 3 — «Selvatica a lamina intera»: pianta a ceppaia bassa e a cespuglio. Foglia di colore verde intenso, quasi opaca spesso anche lucida, intera, dentata e con molte foglie lobate (2-3-4 lobi), mucrone normale. Infruttescenze di media grossezza, a forma conica, nere o bianche.

«Fig. 4. — «Selvatica lobata»: proveniente, come l'altra, da seme; foglia di dimensioni medie, molto accentuati i lobi, di colore verde intenso, opaca, lamina sottile, mucrone alquanto sviluppato. Piante a ceppaia bassa e a cespuglio.

Gruppo III

Cultivar giapponesi

Fig. 1. — «Kaurosō»: foglia molto sviluppata, di color verde intenso, lamina spessa dentata, mucrone molto sviluppato. Infruttescenze di media grossezza a forma quasi rotonda, di color nero. Pianta molto vigorosa e di rapido sviluppo, resistente agli attacchi della «fersa».

Fig. 2. — «Rosō»: foglia di color verde chiaro, lucida, molto sviluppata, in parte grinzosa, intera, dentata, mucrone alquanto sviluppato. Infruttescenze quasi rotonde, nere.

Fig. 3. — «Oha»: foglia di color verde chiaro, molto sviluppata, dentata, mucrone molto sviluppato. Infruttescenze rosso cupo, di forma conica.

Fig. 4. — «Kauraguva»: foglia di color verde intenso, di grossezza media, dentata, con mucrone di normale sviluppo. Infruttescenze di media grossezza, oblunghe, nere.

Fig. 5. — «Komaki»: foglia di color verde intenso, di medio sviluppo, intera, dentata, mucrone molto sviluppato. Infruttescenze coniche, grosse, di color rosso cupo.

Fig. 6. — «Jamanaka-Takasuca»: foglia di color verde intenso, molto sviluppata, crespata in parte, intera, dentata, qualche foglia lobata, mucrone sviluppato. Infruttescenze di mediocre grossezza, coniche, nere.

Fig. 7. — «Goso-Erani»: foglia di color verde, alquanto sviluppata, intera, poche lobate (lobi 1-2), dentata, mucrone a sviluppo normale. Infruttescenze coniche, nere.

Cultivar cinesi

Fig. 8. — «Akagi»: foglia di color verde chiaro, di grossezza normale, intera, dentata, mucrone appena pronunziato. Infruttescenze quasi rotonde, di media grossezza.

Fig. 9. — «Nihoukokuso-70»: foglia di color verde intenso, di grossezza media, intera, dentata, mucrone molto sviluppato. Infruttescenze grosse, di forma conica, nere.

Fig. 10. — «Taio-Nishiki»: foglia di color verde chiaro, molto sviluppata, lamina sottile, grinzosa, simile alla cv. «Filippine», intera, dentata, mucrone appena accentuato. Infruttescenze piccole, rotonde, nere.

Fig. 11. — «Tago-Wase»: foglia di color verde intenso, sviluppo medio, lamina alquanto spessa, dentata, eterofilia accentuata, mucrone sviluppato. Non si notano infruttescenze all'epoca della maturazione. Pianta ricca di infiorescenze maschili.

Fig. 12. — «Kairjo-Jumonji»: foglia di color verde poco intenso, di sviluppo mediocre, intera, dentata, mucrone a sviluppo normale. Infruttescenze coniche, di grossezza media, nere.

Fig. 13. — «Enshu-Tokasuka»: foglia di color verde non molto intenso, di grandezza media, intera, dentata, mucrone a sviluppo normale. Infruttescenze grosse, a forma conica, nere.

Fig. 14. — «Nihoukokuso»: foglia di color verde intenso, di medio sviluppo, intera, dentata, mucrone sviluppato. Infruttescenze piccole, quasi rotonde, nere.

Fig. 15. — «Chokusō»: foglia di color verde intenso, lobata (1-3 lobi), dentata, mucrone sviluppato. Infruttescenze a forma conica, mediocre sviluppo, nere.

Fig. 16. — «Shimanouchi»: foglia di color verde chiaro, molto sviluppata, intera, dentata, mucrone a sviluppo normale. Infruttescenze di media grossezza, oblunghe, nere.

Fig. VIII. – « Kokusan–20 », all'età di un anno.

Fig. IX. – Selv. « Indiana ».

Fig. 17. — «Seijuro»: foglia di color verde scuro, di medio sviluppo, tendente al piccolo, intera, dentata, quasi priva di mucrone. Infruttescenze piccolissime, rotonde, ovali, nere; poche arrivano alla maturazione.

Fig. 18. — «Kairio-Nezumi-Kaiski»: foglia di color verde intenso, sviluppo medio, intera, dentata, mucrone normale. Infruttescenze cilindriche, nere.

Fig. 19. — «Date-Akagi»: foglia di color verde normale, di sviluppo medio, intera, dentata, mucrone molto sviluppato. Infruttescenze coniche, di grossezza media, nere.

Fig. 20. — «Kasu-Ga»: foglia di color verde intenso, poco sviluppata, intera, dentata, mucrone poco sviluppato. Non presenta infiorescenze femminili.

Gruppo IV

Fig. 1. — «Kokusō 20»: cultivar dalla foglia di color verde intenso, lucida, molto sviluppata, morbida al tatto per un periodo abbastanza lungo, e cioè dall'aprile a tutto settembre, in parte grinzosa, dentata, con mucrone molto sviluppato, lamina spessa. Infruttescenze piccole, quasi rotonde, nere. Sviluppo vigoroso della pianta importata di recente dal Giappone.

Fig. 2. — «Kokusō 21»: foglia di color verde intenso, molto sviluppata, parzialmente grinzosa, lucida, lamina spessa, dentata, mucrone di sviluppo normale. Infruttescenze di medio sviluppo, nere. I caratteri della foglia sono uguali per tutte le tre cultivar appartenenti a questo gruppo.

Fig. 3. — «Kokusō 27»: foglia di color verde intenso, lucida, molto sviluppata, grinzosa più delle altre due cultivar; qualche foglia lobata (lobi da 2 a 4), dentata, mucrone di mediocre sviluppo. Infruttescenze di media grossezza, a forma ovale, di colore nero.

RIASSUNTO

L'A. elenca tutte le cultivar di gelso, di provenienza italiana e straniera, esistenti nel gelseto della ex-Stazione sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno.

È riprodotta la fotografia della foglia di ogni cultivar e insieme è data una sommaria descrizione dei caratteri della foglia stessa e del frutto.

Tali cultivar sono divise nei seguenti gruppi:

Gruppo I : cultivar ad alto fusto;
» II : cultivar a ceppaia bassa o a cespuglio;
» III: cultivar ad alto fusto provenienti, nel 1934, dal Giappone e dalla Cina;
» IV: cultivar importate nel 1955 dal Giappone.

SUMMARY

VARIETIES OF *MORUS ALBA* AND *M. NIGRA* EXISTING IN THE AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION, ASCOLI PICENO

By P. Lorenza Lombardi

The authoress lists all the varieties of mulberry tree, of Italian and foreign origin, existing in the mulberry garden of the ex-Experiment Station of Mulberry and Silkworm-Cultivation, Ascoli Piceno.

The photograph of the leaf of each variety is reproduced and with it is given a brief description of the characters of the leaf itself and of the fruit.

These varieties are divided into the following four groups: (I) varieties cultivated with long trunk; (II) varieties cultivated with low rooty stump or bushy; (III) varieties cultivated with long trunk, coming from China and Japan in 1934; (IV) varieties imported from Japan in 1955.

Ricevuto il 23 agosto 1958.

OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
CAGLIARI

Francesco Boselli

ALCUNE CIFRE A RICORDO DI UN FLAGELLO SCOMPARSO

Senza tema di apparire eccessivamente ottimisti si può affermare la Sardegna non andrà mai più soggetta, in futuro, ad invasioni di cavallette tali da pregiudicare, anche in grado minimo, la sua economia agraria.

Questo non significa che oggi le cavallette siano state completamente sradicate dall'Isola: esistono ancora piccoli focolai in località di difficile accesso, la cui distruzione è apparsa talmente onerosa o difficile da doverne tollerare l'esistenza controllata.

Ma la massima parte dei grandi focolai permanenti di riproduzione che, secondo le indagini di questo Osservatorio, esistevano in almeno 48 diverse località della Sardegna, su estensioni di migliaia di ettari, è stata completamente distrutta durante il decorso decennio; gli ultimi focolai oggi esistenti sugli altopiani di Campeda e di Buddusò sono stati talmente ridotti per estensione da non costituire più una seria minaccia mentre non rappresentano alcun pericolo serio le piccolissime infestazioni locali e saltuarie, su estensioni, in genere, inferiori ad un ettaro.

La tecnica della lotta è oggi talmente progredita, sia per l'efficacia degli insetticidi, sia per i mezzi meccanici di cui si dispone per una rapidissima applicazione dei medesimi, che non soltanto è possibile soffocare qualsiasi eventuale sviluppo della specie gregaria, che ci interessa, ma sarebbe relativamente facile e possibile tentarne la distruzione completa, qualora ciò fosse ritenuto utile e conveniente.

È per questa ragione che il grande pubblico, salvo sporadiche segnalazioni dovute a qualche zelante corrispondente locale, non sente più parlare di un problema che, fino al 1948, ha costituito, in Sardegna, un vero incubo per l'agricoltura della Regione.

Contrariamente a quanto si può credere, questo risultato non è stato raggiunto molto facilmente: sono occorsi 10 anni di lavoro incessante, perseguito anno per anno, con tenace costanza e decisione da parte dell'Osservatorio di Cagliari, nonchè degli Ispettorati provinciali dell'Agricoltura dell'Isola mentre da parte dello Stato è stata necessaria l'erogazione di diverse centinaia di milioni.

La tabella, che segue, dà una idea dell'ordine delle cifre imponenti riguardanti il consumo degli antiparassitari, avvenuto nel decennio 1948-1958:

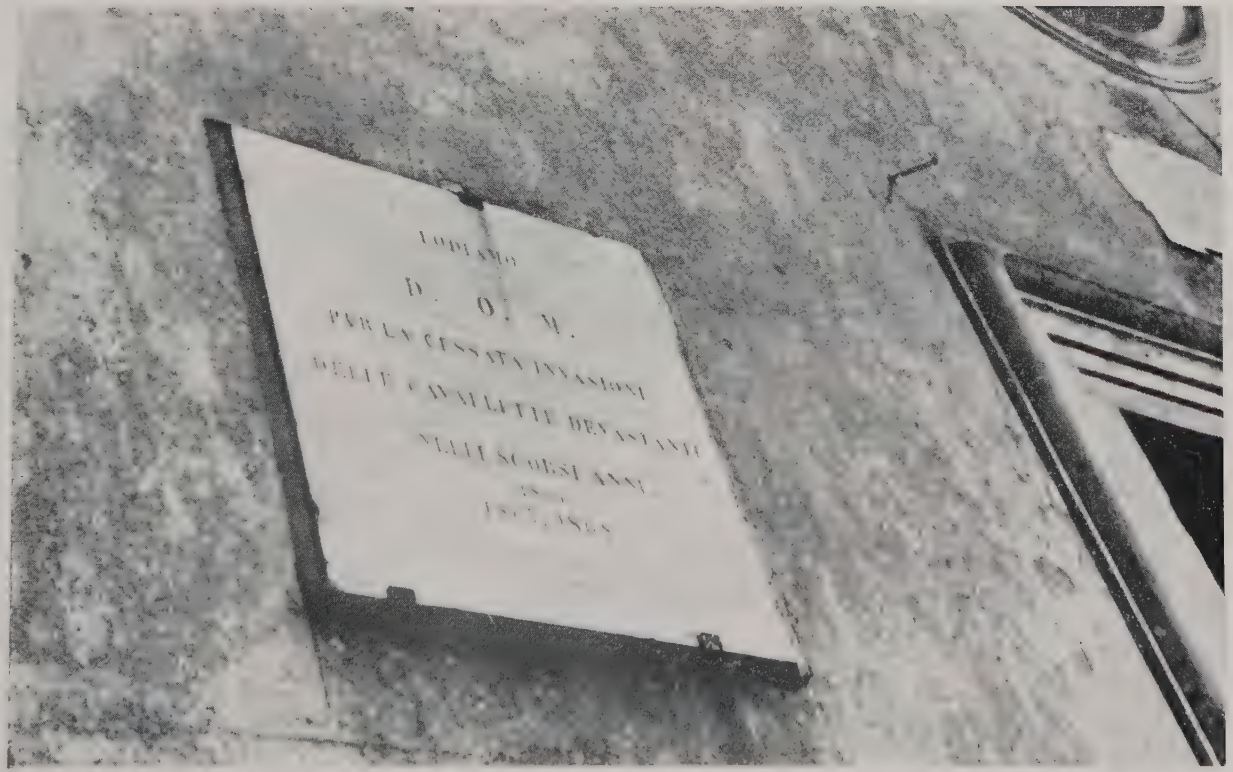
Consumo di antiparassitari nella lotta antiacridica in Sardegna nel decennio 1948-1958

Annata	Esacloro-cicloesano	Arsenito di sodio	Fluosilicato di sodio	Crusca	Argilla-bentonite-talco
	quintali	quintali	quintali	quintali	quintali
1948	2.961,25	748,00	3.354	50.265	—
1949	2.159,00	42,00	736	23.019	—
1950	1.903,69	12,30	242	27.373	—
1951	3.289,00	—	36	30.528	—
1952	625,00	—	—	2.308	—
1953	2.225,00	—	—	4.012	—
1954	2.701,00	—	—	1.943	—
1955	649,00	—	—	1.617	2.790,00
1956	1.064,00	—	—	3.520	1.943,00
1957	1.328,00	—	—	802	2.793,00
1958	700,00	—	—	50	2.400,00
	19.604,94	802,30	4.368	145.437	9.926,00

Si deve notare che nel periodo 1946-1948, annate di gravissime infestazioni estese su circa 500.000 ettari, la lotta antiacridica in Sardegna aveva richiesto una specie di mobilitazione civile, con l'impiego di circa 70.000 uomini, in alcuni periodi, per lo spargimento di quantitativi colossali di esche avvelenate (oltre 200.000 quintali di crusca avvelenata), e per la distruzione col fuoco, utilizzando oltre 7.000 piccoli lanciafiamme, di immense orde di insetti che minacciavano la carestia in tutta l'Isola.

Nel 1948, per quanto, come appare dall'acclusa tabella, il consumo di insetticidi fosse imponente, sembrava tuttavia passato il periodo critico e da quella data ha inizio un'opera silenziosa diretta a far sì che nel futuro non potessero mai più ripetersi condizioni tali da permettere il ritorno delle periodiche invasioni disastrose.

FIG. 1. – Organizzazione della lotta antacridica in Sardegna. – Una squadra-tipo dotata di j e e p con rimorchio e atomizzatori a spalla, a motore, per lo spargimento di esaclorocicloesano mescolato con talco o argilla.



(Foto Lehmensick)

FIG. 2. – Antica lapide presso S. Margherita di Pula a ricordo di una delle tante invasioni disastrose di cavallette alle quali andava soggetta, nel passato, la Sardegna.

Ciò è stato possibile controllando, anno per anno, fino alla completa distruzione tutti i grandi focolai permanenti e particolarmente quelli più pericolosi, siti in prossimità di zone coltivate e nelle grandi pianure, e poi perseguendo e rintracciando all'origine anche i più piccoli focolai, che ci venivano tempestivamente segnalati. In alcuni casi poteva apparire che la spesa occorrente per la distruzione di quest'ultimi fosse superiore ai danni possibili, e cioè antieconomica, ma i risultati ottenuti giustificano il lavoro effettuato.

In questo decennio, come appare indirettamente dalla tabella, la tecnica della lotta antiacridica è completamente cambiata.

L'arsenito di sodio e le esche a base di crusca avvelenata con questo insetticida, pericoloso per gli uomini e per il bestiame, sono stati completamente eliminati e sostituiti con esaclorocicloesano. Tale insetticida fu segnalato per la prima volta in Italia da quest'Osservatorio nel 1945, in seguito ad informazioni ricevute dal celebre Uvarov del Centro antiacridico di Londra. Nel 1946, quest'Osservatorio potè introdurre, per la prima volta in Italia, parecchi quintali di tale eccellente prodotto sul quale ancora oggi è fondata la lotta antiacridica.

Attualmente infatti, come appare dall'annessa tabella, il consumo di quest'insetticida è predominante in senso assoluto avendo sostituito tutti gli altri finora proposti, soprattutto per il fatto che è possibile spargerlo sui pascoli senza dover lamentare il minimo danno al bestiame, anche se al pascolo durante le operazioni.

Abolita completamente la crusca come base per esche, noi mescoliamo l'esaclorocicloesano tecnico contenente il 20 % di principio attivo e il 3 % di lindano, con materiale inerte, che possiamo trovare facilmente in Sardegna a buon prezzo, e cioè argille finissime, talco o bentonite. La mescolanza avviene in rapporto di 1 parte di esaclorocicloesano tecnico e di 2 parti di materiale inerte diluente, in modo che la miscela risultante contenga almeno l'1 % di lindano. Questa miscela risulta perfettamente efficace e viene sparsa mediante moderni atomizzatori a motore, sulla base dii 30-40 kg per ettaro.

È stato poi completamente eliminato lo spargimento a mano dell'insetticida sostituendolo con gli apparecchi atomizzatori a motore, a spalla, adattati per polveri. Con questi apparecchi è possibile trattare almeno 1 ettaro di superficie coperta di cavallette, in circa 1 ora. Si tratta di piccoli apparecchi che, al contrario delle grosse macchine spolverizzatrici trainate, permettono l'accesso ovunque, con molta facilità, anche in terreni rotti o intransitabili da automezzi. Questo progresso nella tecnica dello spandimento ci ha finalmente resi padroni della situazione, sia per la rapidità dei trattamenti, sia per economia ed efficienza.

Negli ultimi tre anni la lotta si è orientata esclusivamente verso l'impiego di questi piccoli apparecchi, con risultati veramente eccellenti e insperati. Sono state costituite squadre operanti dotate ciascuna di una

jeep con rimorchio, 4 apparecchi atomizzatori a spalla che, durante una giornata lavorativa, possono disinfestare completamente almeno 30 ettari di superficie, coperta di cavallette, in completa autonomia, raggiungendo zone fino a ieri inaccessibili per mancanza di viabilità.

La fig. 1 mostra una squadra al completo e pronta ad entrare in azione.

La messa a coltura di ampie zone in Sardegna ha certamente agevolato il nostro compito, ma questo fatto non può esser considerato determinante per la soluzione del problema: per convincersene basta riflettere all'ampiezza delle superfici a pascolo naturale, incolte, ancora esistenti nell'Isola.

I materiali antiparassitari consumati dal 1948 al 1 58 in Sardegna rappresentano una somma ingentissima che in base ai prezzi attuali può essere valutata come segue:

Esaclorocicloesano	L. 431.308.680
Crusca	» 290.874.000
Materiali aggiunti	» 19.852.000
Altri insetticidi	» 87.360.000

A questa somma, già per sè notevole, si devono aggiungere le spese per carburanti necessari ai trasporti e quelle riguardanti la mano d'opera; pertanto si deve ritenere che, nel decorso decennio, le spese per la lotta cavallette in Sardegna si aggirino su oltre 2.000.000.000.

La maggior parte di questo onere è stato sopportato dallo Stato, avendo gli enti locali contribuito soltanto con mano d'opera e altre prestazioni di valore certamente molto limitato in confronto alla spesa viva a carico dello Stato.

Oggi, la spesa annuale che ancora si deve affrontare per la distruzione completa delle cavallette in Sardegna si aggira sui 50.000.000. Questa spesa sarà ancora ridotta nei prossimi anni e probabilmente sarebbe già stata ridotta considerevolmente, se proprio in quest'ultimi tempi il finanziamento della lotta fosse stato più tempestivo e non fossero insorte questioni di competenza che hanno intralciato notevolmente la fase esecutiva nei momenti più critici.

A conclusione di quanto sopra ci sia lecito affermare che i risultati ottenuti, ben noti a tutti coloro che sono a conoscenza della situazione attuale e di quella esistita in Sardegna nella prima metà di questo secolo, giustificherebbero l'apposizione, in qualche luogo, di una lapide simile a quella apposta circa un secolo fa su di una cappella presso S. Margherita di Pula e che viene qui riprodotta (fig. 2), e questa volta a lode e ringraziamento per la permanente scomparsa di uno dei peggiori flagelli dell'Isola, secondo soltanto alla malaria.

Per quanto esistano ancora piccoli focolai di cavallette, mai più gli agricoltori sardi dovranno lamentare la ricomparsa in grande di questo flagello.

FIG. 1. – Gruppo I:
cv. « Arancina ».

FIG. 2. – Gruppo I:
cv. « Morettiana ».

FIG. 3. – Gruppo I:
cv. « Limoncina ».

FIG. 4. – Gruppo I:
cv. « Rosa di Lombardia ».

FIG. 5. – Gruppo I:
cv. « Spagna a frutto bianco ».

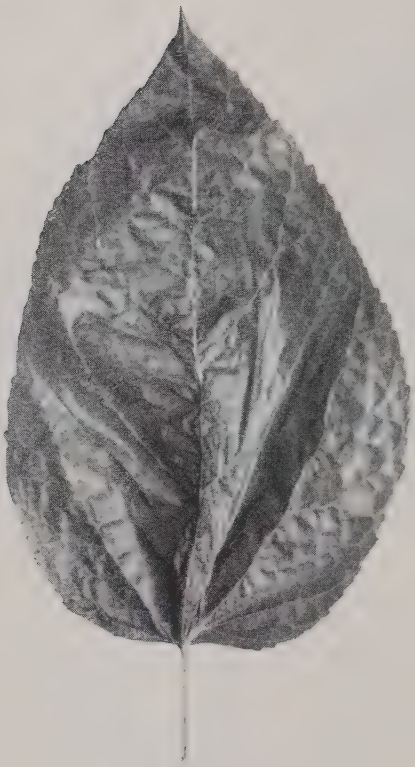


FIG. 6. – Gruppo I: cv. « Filippine ».

FIG. 7. – Gruppo I: cv. « Cattaneo ».

FIG. 8. – Gruppo I: cv. « Restelli ».

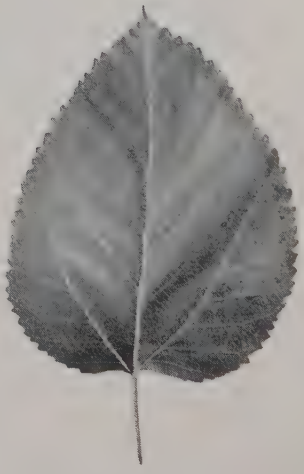


FIG. 9. – Gruppo I: cv. « Sterile ».

FIG. 10. – Gruppo I: cv. «Muki».

FIG. 11. – Gruppo I: cv. «Giazzola».

FIG. 12. – Gruppo I: cv. «Lhu».

FIG. 13. – Gruppo I: cv. « Spagna a frutto nero ».

FIG. 14. – Gruppo I: cv. « Florio ».

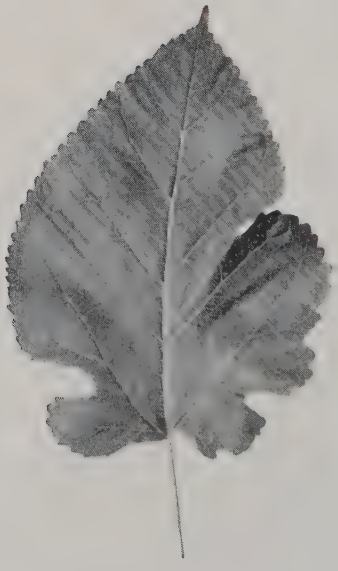


FIG. 15. – Gruppo I:
cv. « Pendula ».

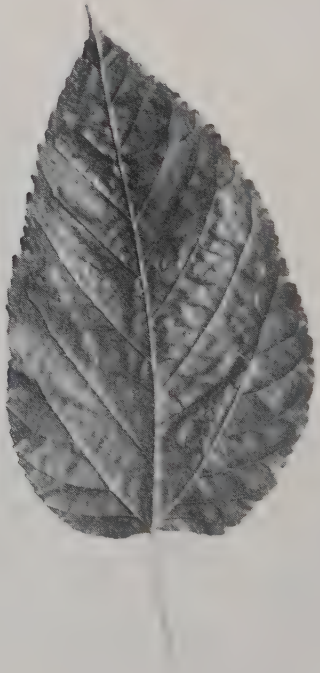


FIG. 16. – Gruppo I:
cv. « Sinuense »

FIG. 17. – Gruppo I:
cv. « Platanoide ».

FIG. 18. – Gruppo I:
cv. « Piramidale ».

FIG. 19. – Gruppo I:
cv. « Nervosa ».

FIG. 20. – Gruppo I:
cv. « Ascolana ».

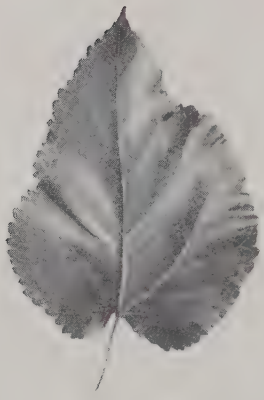


FIG. 1. – Gruppo II: cv. «Cattaneo da seme».

FIG. 2. – Gruppo II: cv. «Indiana da seme».

FIG. 3. – Gruppo II: cv. «Selvatica a foglia intera».

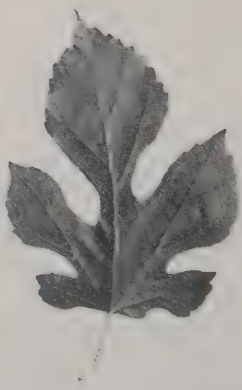


FIG. 4. – Gruppo II: cv. «Selvatica a foglia lobata».

FIG. 1. – Gruppo III:
cultivar giapponese «Kaurosō».

FIG. 2. – Gruppo III:
cultivar giapponese «Rosō».

FIG. 3. – Gruppo III:
cultivar giapponese «Oha».

FIG. 4. – Gruppo III:
cultivar giapponese «Kauraguva».

FIG. 5. – Gruppo III:
cultivar giapponese « Komaki ».

FIG. 6. – Gruppo III:
cultivar giapponese « Jamanaka–Takasuca ».

FIG. 7. – Gruppo III:
cultivar giapponese « Goso–Erani ».

FIG. 8. – Gruppo III: cultivar cinese « Akagi ».

FIG. 9. – Gruppo III; cultivar cinese « Nihoukokuso 70 ».

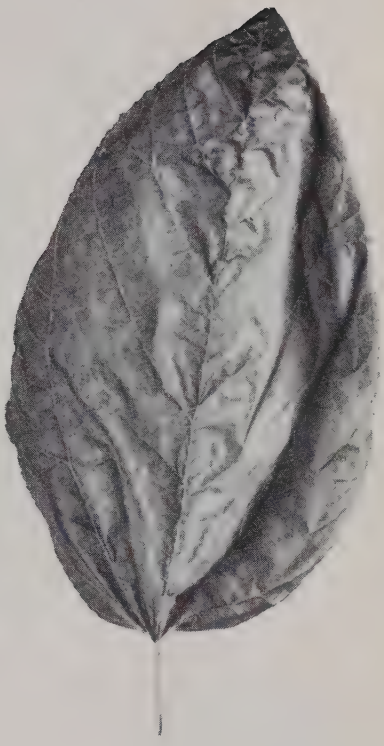


FIG. 10. – Gruppo III: cultivar cinese « Taio–Nishiki ».

FIG. 11. – Gruppo III: cultivar cinese « Tago–Wase ».

FIG. 12. – Gruppo III: cultivar cinese « Kairjo–Jumonji ».

FIG. 13. – Gruppo III: cultivar cinese « Enshu–Tokasuka ».

FIG. 14

FIG. 15

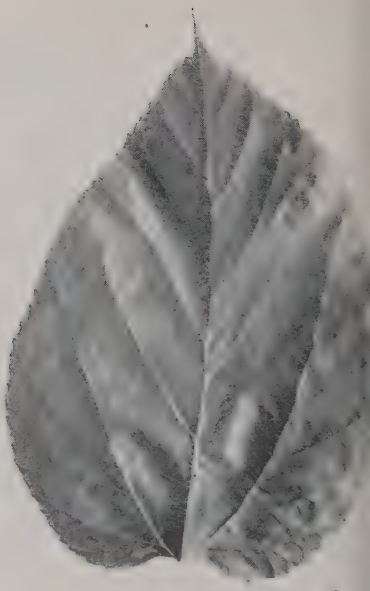


FIG. 16

FIG. 17

FIG. 18

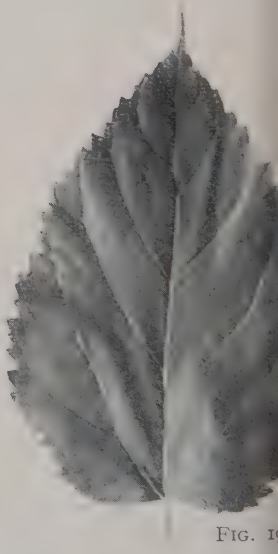


FIG. 1

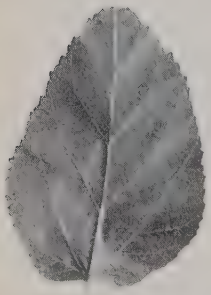


FIG. 20

FIG. 14. – Gruppo III: cultivar cinese « Nihoukokuso ».
FIG. 15. – Gruppo III: cultivar cinese « Chokusō ».
FIG. 16. – Gruppo III: cultivar cinese « Shimanouchi ».
FIG. 17. – Gruppo III: cultivar cinese « Seijuro ».
FIG. 18. – Gruppo III: cultivar cinese « Kairio–Nezumi–Kaiski ».
FIG. 19. – Gruppo III: cultivar cinese « Date–Akagi ».
FIG. 20. – Gruppo III: cultivar cinese « Kasu–ga ».

FIG. 1. – Gruppo IV: cv. « Kokusō–20 ».

FIG. 2. – Gruppo IV: cv. « Kokusō–21 ».

FIG. 3. – Gruppo IV: cv. « Kokusō–27 ».

RIASSUNTO

Nel decennio 1948-1958, con lavoro assiduo e grave spesa da parte dello Stato, sono stati distrutti o almeno ridotti a proporzioni minime tutti i principali focolai permanenti di cavallette (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.) esistenti in Sardegna.

Ciò permette di affermare che in futuro sarà impossibile il verificarsi in Sardegna sia delle grandi infestazioni interessanti diecine e centinaia di migliaia di ettari per cui l'Isola è stata famosa nel secolo scorso e per ben tre volte durante questo secolo (infestazioni del 1912-1913, del 1934 e del 1946-1948), sia delle piccole infestazioni locali su alcune migliaia di ettari, non meno disastrose delle precedenti, salvo le proporzioni.

Si accenna al metodo e all'organizzazione attuale della lotta che per praticità ed elasticità si è dimostrata particolarmente efficace nell'ambiente sardo.

SUMMARY

SOME FIGURES RECORDING A VANISHED SCOURGE

By Francesco Boselli

In the 10 year period 1948-1958, with assiduous labor and heavy expenditures on the part of the State, all the principal permanent foci of *Dociostaurus maroccanus* Thunb. existing in Sardinia have been destroyed, or at least reduced to minimum proportions.

This permits the affirmation that in the future it will be impossible to verify in Sardinia either great infestations involving tens and hundreds of thousands of hectares for which the island has been famous in the last century and at least three times during this century (infestations of 1912-13, 1934, 1946-48), or small local infestations on some thousands of hectares, not less disastrous than the former, except in proportion.

Mention is made of the method and present organization of the control, which for practicality and elasticity has proved itself to be particularly effective in Sardinia.

Ricevuto il 30 agosto 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

ITALO COSMO e MARIO POLSINELLI

"MONTÙ"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Montuni » o « Montuno » nel Bolognese (insieme con « Montù »); « Bianchetto », « Pianchino », « Bianchina » in Romagna (Cavazza, 1934); « Montoncello » (*Bull. Ampelogr.*).

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Questo vitigno, ricordato dal Rovasenda verso la fine del secolo scorso, è coltivato da vecchia data nel Bolognese, tanto in colle quanto in piano; sulla sua origine però neppure il Cavazza (1905), che per molti anni in quella regione s'è occupato di viticoltura, è riuscito a rintracciare notizie sicure. È identico al « Bianchetto » o « Bianchina » o « Bianchino » della Romagna.

Secondo il Cavazza (1905) il nome di « Montù » potrebbe derivare da molt'û, che vorrebbe significare molta uva: lo stesso autore (1934) lo ritiene « forse simile al « Montoncino » o « Montonico » dell'Ascolano.

Del « Montù » e dei suoi vari sinonimi il Molon non ne fa neppure cenno nella sua « Ampelografia », mentre il Marzotto fra i sinonimi del « Montù » ricorda il « Montoncello » e la « Montonega » riportata dal Rovasenda. Poichè però quest'ultimo autore non dà la « Montonega » come sinonimo di « Montù » e viceversa cita un « Montonego bianco » già riportato dall'Acerbi, il quale specifica che si tratta dello stesso vitigno, non risulta convincente la sinonimia fatta dal Marzotto.

Fig. 1. – Particolare di vitigno « Montù ».

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno si è usufruito di un clone di « Montù », introdotto nella collezione ampelografica della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano.

I caratteri ivi riscontrati sono stati controllati con quelli del « Montù » coltivato in provincia di Bologna (Bazzano e Imola).

Germoglio di 10-20 cm

Apice: di media espansione, cotonoso, verde biancastro con orlature rosso-violacee.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, tomento lanugginoso sulla 1ª, ma che diminuisce di molto sulla 2ª e 3ª; di color verde con riflessi bronzei, pentalobate.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): ondulate con bordi revoluti, glabre superiormente, di color verde intenso, picciolo lanugginoso.

Asse del germoglio: curvo, aracnoideo, di color verde.

Germoglio alla fioritura

Apice: di media espansione, cotonoso, biancastro, rosato ai bordi.
Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, pubescenti superiormente, verdi dorate o bronzate, alle volte sfumate in rosa.
Foglioline basali (dalla 4ª in poi): un po' piegate a doccia, glabre, verdi con riflessi bronzei, pentalobate.
Asse del germoglio: curvo, verde.

Tralcio erbaceo: ellittico, contorno liscio, glabro, roseo-bronzato da un lato.

Viticci: bifidi, lunghi, intermittenti (formula 0-1-2-0-1-2).

Infiorescenza: di grandezza media, spesso con 1-2 ali.

Fiore: normale, ermafrodita.

Foglia: di grandezza media, tri e pentalobata, seno peziolare a V, seni laterali superiori a U-V che spesso tendono a chiudersi, non molto profondi, seni laterali inferiori appena accennati; angolo alla sommità del lobo mediano, retto; lobi un po' piegati a gronda; spesso il lobo mediano si presenta allungato; lembo tipicamente ondulato e talora con orli rivolti in basso; pagina superiore verde, opaca, liscia; pagina inferiore grigio verde, lanugginosa anche sulle nervature che sono rossastre alla base. Denti medi, con margini convessi da un lato, acuti.
Picciolo: corto, con radi peli, rosso violaceo.
Colorazione autunnale delle foglie: giallastra.

Grappolo a maturità industriale: di media grandezza (18-20 cm circa), allungato, cilindrico piramidale, spesso con 1-2 ali, di media compattezza; peduncolo corto, erbaceo, medio; pedicelli corti, sottili, verdi; cercine evidente, sottile, verde, rugoso; pennello piccolo, verde-giallastro.
Acino: medio, sferoide; buccia molto pruinosa, di colore verde-giallo-biancastro, spessa, coriacea; ombelico persistente; polpa sciolta, succosa; sapore semplice.
Vinaccioli: 2-3 per acino, piriformi, piuttosto piccoli.

Tralcio legnoso: di media lunghezza, robusto, ramificato, di sezione ellittica, con superficie leggermente striata; nodi sporgenti, internodi lunghi 10-12 cm; di colore cannella più scuro ai nodi; gemme normali.

Tronco: robusto.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti la collezione ampelografica della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, nella quale il clone è stato introdotto.

Per l'ubicazione, il clima, il terreno, ecc., nonchè per le fasi vegetative della vite ed il calendario di maturazione dell'uva, si rimanda ad una delle seguenti monografie pubblicate in precedenza: « Tocai friulano », « Riesling italico », « Raboso Piave », « Raboso veronese », « Pinella ».

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: precoce.
Fioritura: media.
Invaiatura: media.
Maturazione dell'uva: IV epoca (prima quindicina di ottobre).
Caduta delle foglie: tardiva.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: buona; preferisce potatura lunga.
Produzione: abbondante e costante.
Posizione del primo germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.
Numero medio di infiorescenze per germoglio: 2.
Fertilità delle femminelle: nulla.
Resistenza alle malattie ed altre avversità: resiste molto all'oidio e abbastanza bene alla peronospora ed al marciume dell'uva, ma è sensibile agli attacchi dei ragnetti.
Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione, che avviene generalmente in unione ad altre uve.

Tralcio legnoso: di media lunghezza, robusto, ramificato, di sezione ellittica, con superficie leggermente striata; nodi sporgenti, internodi lunghi 10-12 cm; di colore cannella più scuro ai nodi; gemme normali.

Tronco: robusto.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti la collezione ampelografica della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, nella quale il clone è stato introdotto.

Per l'ubicazione, il clima, il terreno, ecc., nonchè per le fasi vegetative della vite ed il calendario di maturazione dell'uva, si rimanda ad una delle seguenti monografie pubblicate in precedenza: « Tocai friulano », « Riesling italico », « Raboso Piave », « Raboso veronese », « Pinella ».

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: precoce.
Fioritura: media.
Invaiatura: media.
Maturazione dell'uva: IV epoca (prima quindicina di ottobre).
Caduta delle foglie: tardiva.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: buona; preferisce potatura lunga.
Produzione: abbondante e costante.
Posizione del primo germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.
Numero medio di infiorescenze per germoglio: 2.
Fertilità delle femminelle: nulla.
Resistenza alle malattie ed altre avversità: resiste molto all'oidio e abbastanza bene alla peronospora ed al marciume dell'uva, ma è sensibile agli attacchi dei ragnetti.
Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione, che avviene generalmente in unione ad altre uve.

FIG. 2. – Foglia di «Montù» (gr. nat.).

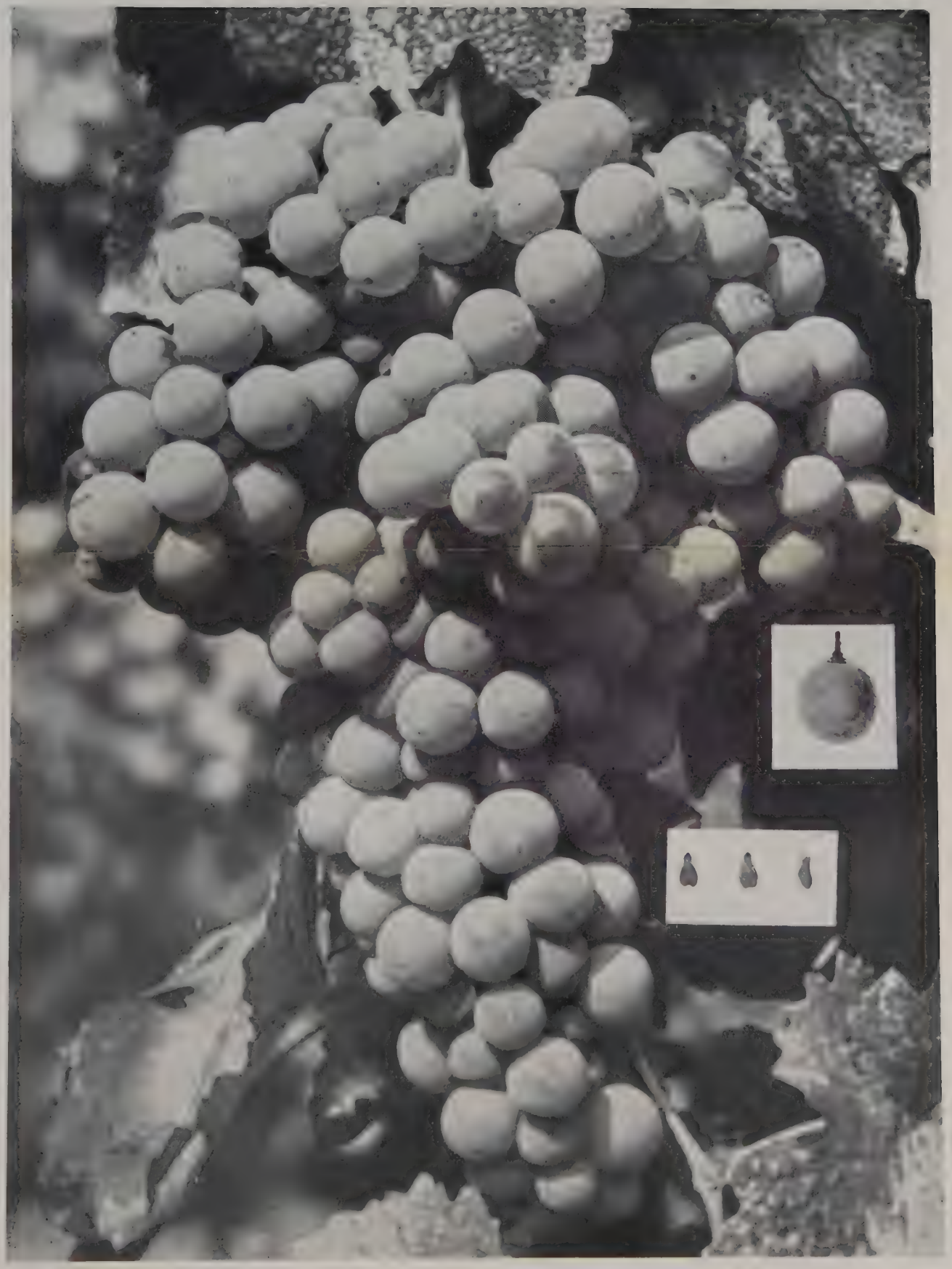


FIG. 3. – Grappolo, acino e vinaccioli di «Montù» (gr. nat.). (Neg. I. Cosmo)

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori medi
Peso di un grappolo **	g	170
Peso di un acino ***	g	2,1
Diametro acino ****	mm	15,1
Composizione grappolo:		
acini	%	97,4
raspi	%	2,6
Composizione acino:		
bucce	%	7,2
vinaccioli	%	3,9
polpa e mosto *****	%	88,9
Resa in mosto ******	%	70,1

Analisi chimica delle bucce*

		Valori medi
Tannino	%	1,45

Analisi chimica del mosto*

		Valori medi
Densità 15°/15° C		1,104
Zuccheri riduttori (Fehling)	%	22,0
Acidità totale (in acido tartarico)	‰	6,50
Acido tartarico totale	‰	4,39
Ceneri	‰	3,34
Alcalinità delle ceneri (cc N/1 H_2SO_4)	‰	49,9
Azoto totale	‰	0,142
Fosforo totale (PO_4)	‰	0,222
pH		2,98

* Valori rilevati dall'analisi di n. 3 campioni d'uva di due annate successive e di località diverse.

** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.

*** Rilevato da 100 acini per ogni campione.

**** Rilevato da 100 acini per ogni campione, misurandone il diametro trasversale.

***** Calcolati per differenza.

****** Calcolata pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 10 grappoli di uva per campione con un torchietto a mano.

Analisi chimica del vino*

		Valori medi
Alcool in volume	%	12,9
Acidità:		
totale (in acido tartarico)	‰	6,93
volatile (in acido acetico)	‰	0,762
fissa (in acido tartarico)	‰	5,97
Estratto secco totale	‰	24,33
Tannino e sostanze coloranti	‰	1,109
Ceneri	‰	2,37
pH		3,29

* Valori rilevati dall'analisi di n. 2 campioni di vino di due annate successive e di diversa località.

Giudizio organolettico sul vino: giallo dorato, con buona fragranza vinosa, di sapore talvolta amabile, di corpo, un po' tannico, sapido, abbastanza alcoolico, giustamente acido, serbevole; nel complesso è classificabile come un buon vino comune da pasto.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

Questo vitigno è maggiormente diffuso nelle province di Bologna, Ravenna e Modena, dove la sua coltura è da raccomandare. La produzione di uva si aggira sui 100 mila quintali, di cui tre quarti circa nel Bolognese.

BIBLIOGRAFIA

Acerbi, G. Delle viti italiane. Milano, 1825, p. 294.

Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. *Bullettino Ampelografico*, 1879, fasc. XII, p. 427.

Cavazza, D. Montù. *L'Italia Agric.*, 1905, p. 133.

Cavazza, D. Viticoltura. Torino, U.T.E.T., 1934, p. 158.

Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia. Torino, 1877, p. 114.

Marzotto, N. Uve da vino. Vicenza, 1925, vol. II, p. 81.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Montù ».

SUMMARY

THE MONTÙ WHITE WINE GRAPE

By Italo Cosmo and Mario Polsinelli

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Montù white wine grape are described.

Ricevuto il 5 settembre 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

ITALO-COSMO e MARIO POLSINELLI

"RIESLING RENANO"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Reno » (talvolta per brevità). In Germania è noto come « Gewürztraube », « Rheinriesling », ecc.

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Alcuni studiosi tedeschi hanno intravisto nel « Riesling renano » un discendente delle famose « Aminee » latine ed altri dell'« Argitis », ma queste ipotesi non hanno trovato conferma (Dalmasso). Il vitigno è probabilmente originario dalla vallata del Reno, dove, in uno alla vallata della Mosella, è tuttora diffusamente coltivato. In Italia è stato introdotto certamente ancora nel secolo scorso, ma non ha avuto molta diffusione, come notava già lo stesso Sannino, e ciò soprattutto perchè la sua fertilità lascia sovente a desiderare. Attualmente modeste colture di « Riesling renano » si riscontrano nel Trentino-Alto Adige, nel Friuli ed in alcune province del Veneto e della Lombardia.

Questo vitigno non ha nulla a che vedere con il « Riesling italico » dal quale si differenzia per moltissimi caratteri morfologici e per le caratteristiche del suo prodotto (Cosmo, 1937).

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

La descrizione di questo vitigno è stata effettuata su di un clone esistente presso la collezione della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano.

I caratteri riscontrati su detto clone sono stati controllati con quelli riscontrati sul « Riesling renano » coltivato in provincia di Trento (S. Michele a/A.), Padova (Colli Euganei), Udine (Buttrio) e Gorizia (Cormons, Farra I.).

Fig. 1. – Particolare di « Riesling renano ».

Germoglio di 10-20 cm

Apice: espanso, cotonoso, biancastro con marcate sfumature rosa-violaceo.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, superiormente lanugginose, cotonose inferiormente, biancastre con sfumature rosa violaceo ai bordi.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): spiegate, con radi peli superiormente, verdi con riflessi dorati, tondeggianti, bollose, con seno peziolare chiuso e denti arrotondati.

Asse del germoglio: curvo, con qualche pelo.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, lanugginoso, verde biancastro con sfumature bronzate ai bordi.

Foglioline apicali (1ª-3ª): a doccia la 1ª, spiegate la 2ª e 3ª, lanugginose, verde biancastre con sfumature bronzate, trilobate.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): spiegate, con radi peli superiormente e sublanugginose inferiormente; verdi con lievi sfumature bronzate, bollose, trilobate, tondeggianti, con seno peziolare chiuso.

Asse del germoglio: curvo.

FIG. 2. - Foglia di « Riesling renano ».

Tralcio erbaceo: quasi circolare, liscio, verde con intense sfumature violacee diffuse, più marcate ai nodi.

Viticci: bifidi e trifidi, grossi, verdi con sfumature violacee, intermittenti (formula 0 1-2-0-1-2).

Infiorescenza: piramidale, con un'ala, lunga 10-12 cm.

Fiore: normale, ermafrodita, autofertile (Cosmo, 1941).

Foglia: di grandezza media, tondeggiante, trilobata (qualche volta è intera), seno peziolare a V stretto con i margini che talvolta si accavallano; seni laterali superiori a V-U stretti e poco profondi; seni laterali inferiori poco profondi o appena accennati; angolo alla sommità del lobo mediano, ottuso; lobi poco marcati, un po' a gronda; lembo spesso, ondulato, pagina superiore di color verde intenso, bollosa, opaca; pagina inferiore aracnoidea, di color verde chiaro; nervature verdi con la base rosso-violaceo in entrambe le pagine, sporgenti; denti poco marcati, ottusi, con margini convessi.

Picciolo: di lunghezza media, grosso, glabro, rosso vinoso.

Colorazione autunnale delle foglie: gialla.

Grappolo a maturità industriale: compatto (quando non si ha la colatura), piccolo (lungo 10-15 cm), un po' tozzo, cilindrico-piramidale; peduncolo corto e rosato, pedicelli medi, sottili, verdi giallastri; cercine molto evidente, verrucoso, verde brunastro; pennello piccolo, verde giallastro.

Acino: piccolo (diametro 13,5), sferoide, buccia di color dorato carico (talvolta anche ambrato), punteggiata, di media consistenza, con ombelico persistente; polpa succosa, sapore delicatamente aromatico speciale, tanto è vero che nella vallata del Reno è pure conosciuto come « Gewürztraube », cioè « uva aromatica » (Goethe).

Vinaccioli: in media 2 per acino, medi, normali.

Tralcio legnoso: un po' schiacciato, grosso, poco ramificato; di colore brunastro e nodi con fini striature bruno-violacee; internodi medi o meno; nodi un po' evidenti; gemme poco evidenti, coniche.

Tronco: robusto.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti la collezione della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, nella quale il clone è stato introdotto.

Per l'ubicazione, il clima, il terreno ecc., nonchè per le fasi vegetative della vite ed il calendario di maturazione dell'uva, si rimanda ad una delle seguenti monografie, pubblicate in precedenza: « Tocai friulano », « Riesling italico », « Raboso Piave », « Raboso veronese », « Pinella ».

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: medio.
Fioritura: media.
Invaiatura: media.
Maturazione dell'uva: III epoca (fine settembre).
Caduta delle foglie: media.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: notevole.
Produzione: discreta.
Posizione del primo germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.
Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1-2.
Fertilità delle femminelle: nulla.

Fig. 3. – Foglia di « Riesling renano » (gr. nat.).

FIG. 4. – Grappolo, acino e vinaccioli di « Riesling renano » (gr. nat.).

Resistenza alle malattie ed altre avversità: soggetto a colatura; se viene coltivato in località non bene esposte l'uva marcisce facilmente.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo*

	Valori	
	medi	estremi
Peso di un grappolo ** . . . . . g	105	79–162
Peso di un acino *** . . . . . g	1,5	1,3–1,7
Diametro medio acino **** . . . . mm	13,5	12,4–14,2
Composizione grappolo:		
acini . . . . . %	97,7	95,1–99,0
raspi . . . . . %	2,3	1,0–4,9
Composizione dell'acino:		
bucce . . . . . %	7,6	4,6–13,4
vinaccioli . . . . . %	4,2	2,4–5,6
polpa e mosto ***** . . . . . %	88,2	81,7–92,4
Resa pratica in mosto ****** . . . %	67,0	62,2–72,9

Analisi chimica delle bucce*

	Valori	
	medi	estremi
Tannino . . . . . %	2,32	0,41–4,98

* Valori rilevati dall'analisi di n. 14 campioni di uva di tre annate successive e di località diverse.

** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.

*** Rilevato da 100 acini per ogni campione.

**** Rilevato da 100 acini per ogni campione, misurando il diametro trasversale.

***** Calcolati per differenza.

****** Calcolata pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 10 grappoli di uva per campione con un torchietto a mano.

Analisi chimica del mosto*

		Valori	
		medi	estremi
Densità 15°/15° C		1,085	1,072–1,099
Zuccheri riduttori (Fehling)	%	19,7	16,7–23,2
Acidità totale (in acido tartarico)	°/₀₀	6,37	4,27–7,50
Acido tartarico totale	°/₀₀	4,73	3,06–6,06
Ceneri	°/₀₀	2,91	2,18–3,90
Alcalinità delle ceneri (cc. N/1 H_2SO_4)	°/₀₀	40,2	29,8–49,0
Azoto totale	°/₀₀	0,289	0,098–0,828
Fosforo totale (PO_4)	°/₀₀	0,354	0,225–0,594
pH		3,21	2,66–3,74

Analisi chimica del vino**

		Valori	
		medi	estremi
Densità 15°/15° C		0,9930	0,9900–0,9963
Alcool in volume	%	11,5	9,1–13,1
Acidità:			
totale (in acido tartarico)	°/₀₀	6,48	4,20–8,91
volatile (in acido acetico)	°/₀₀	0,569	0,312–0,900
fissa	°/₀₀	5,76	3,14–8,26
Estratto secco tolale	°/₀₀	20,55	15,00–25,90
Tannino e sostanze coloranti	°/₀₀	0,268	0,046–0,928
Ceneri	°/₀₀	1,86	1,26–2,71
pH		3,05	2,74–3,48

Giudizio organolettico sul vino: ottimo vino fino, suscettibile di diventare superiore da pasto, previo leggero invecchiamento; di un bel colore giallo citrino, intensamente profumato e delicatamente aromatico, giustamente acido e alcoolico, di corpo, sapido, vellutato, leggermente aromatico, gradevole.

---

* Valori rilevati dall'analisi di n. 14 campioni di uva di tre annate successive e di località diverse.

** Valori rilevati dall'analisi di n. 10 campioni di vino di due annate successive e di località diverse.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

In sole due province ne è consigliata la coltura: Milano (Colli di S. Colombano al Lambro) e Padova (Colli Euganei).

La sua produzione d'uva si aggira su poche migliaia di quintali.

BIBLIOGRAFIA

Cosmo, I. Rilievi ampelografici comparativi su varietà di *Vitis vinifera*. *Ann. Staz. Sperim. Vitic. Enol.*, Conegliano, 1936-37, VII.

Cosmo, I. Vitigni autofertili ed autosterili e loro sessualità. *Ann. Staz. Sperim. Vitic. Enol.*, Conegliano, 1940-41, X.

Dalmasso, G. Le vicende tecniche ed economiche della viticoltura e dell'enologia in Italia. In « La storia della vite e del vino » di A. Marescalchi e G. Dalmasso. Milano. 1937, III, pp. 260-261.

Goethe, H. Ampelographische Wörterbuch. Wien 1876, S. 120.

Sannino, F. A. Riesling italico e Riesling renano. *Riv. di Ampel.*, 1920, n. 12, pp. 173-174.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Riesling renano ».

SUMMARY

THE RIESLING RENANO WHITE WINE GRAPE

By Italo Cosmo and Mario Polsinelli

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Riesling renano white wine grape are described.

Ricevuto il 5 settembre 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

ITALO COSMO e MARIO POLSINELLI

"ORTRUGO"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

Nei luoghi di coltura (colline piacentine) ci è stato segnalato che questo vitigno sarebbe noto in Piemonte come « Barbesino » (il prof. Dalmasso, però, ci comunica di non aver mai avuto sentore in Piemonte di tale sinonimia).

Il Molon ricorda due « Barbesini »: uno a frutto nero, che sarebbe sinonimo di « Grignolino » (nel *Bull. Ampelogr.*, pp. 133-135, figura pure sinonimo di « Brachetto », ed un « Barbesino bianco », che avrebbe i seguenti sinonimi: « Trebbiano di Tortona » « Altrugo de Rovescala » (Stradella), « Barbsin bianco », « Barbasina », « Vernasino bianco » (Bobbio), « Vernesina ». Il prof. Dalmasso ci ha confermato che un tempo, ma non più oggi, il « Grignolino » era noto in Piemonte pure come « Barbesino ».

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Nelle nostre ricerche retrospettive non è stato mai rintracciato un vitigno sotto il nome di « Ortrugo », che probabilmente deriva da « Altrughe », « Altrugo » e « Artrugo », nomi riportati nel *Bullettino Ampelografico* del Ministero dell'Agricoltura, per un vitigno coltivato nel circondario di Voghera e di Bobbio (Pavia). Nell'Acerbi figura descritto un « Barbsin bianco » tra le uve (poco coltivate) del territorio di Valenza in Piemonte.

Il primo autore che cita l'« Ortrugo » è il Toni nel 1927, che lo ricorda fra i « principalissimi » vitigni bianchi da vino della provincia di Piacenza. Tale vitigno però non si trova più nè sotto tale nome, nè sotto quello degli altri suoi sinonimi nel successivo elenco dei vitigni

Fig. 1. – Foglia di « Ortrugo ».

coltivati in Emilia, lasciatoci dal Cavazza; questo fa presumere che l'« Ortrugo » non avesse a quel tempo una larga diffusione. Attualmente però la sua coltura viene consigliata limitatamente in qualche zona della provincia di Piacenza.

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno si è usufruito di un clone di « Ortrugo » esistente presso la collezione della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano.

I caratteri rilevati su detto clone sono stati poi messi a confronto con quelli riscontrati sull'« Ortrugo » coltivato in provincia di Piacenza (Rivergaro, Travo, Vigolzone, Ziano, Coli, Castell'Arquato).

Germoglio di 10-20 cm

Apice: di media espansione, cotonoso, verde biancastro con sfumature rosso-violacee.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, lanugginose superiormente, verdi biancastre con lievi sfumature bronzate.

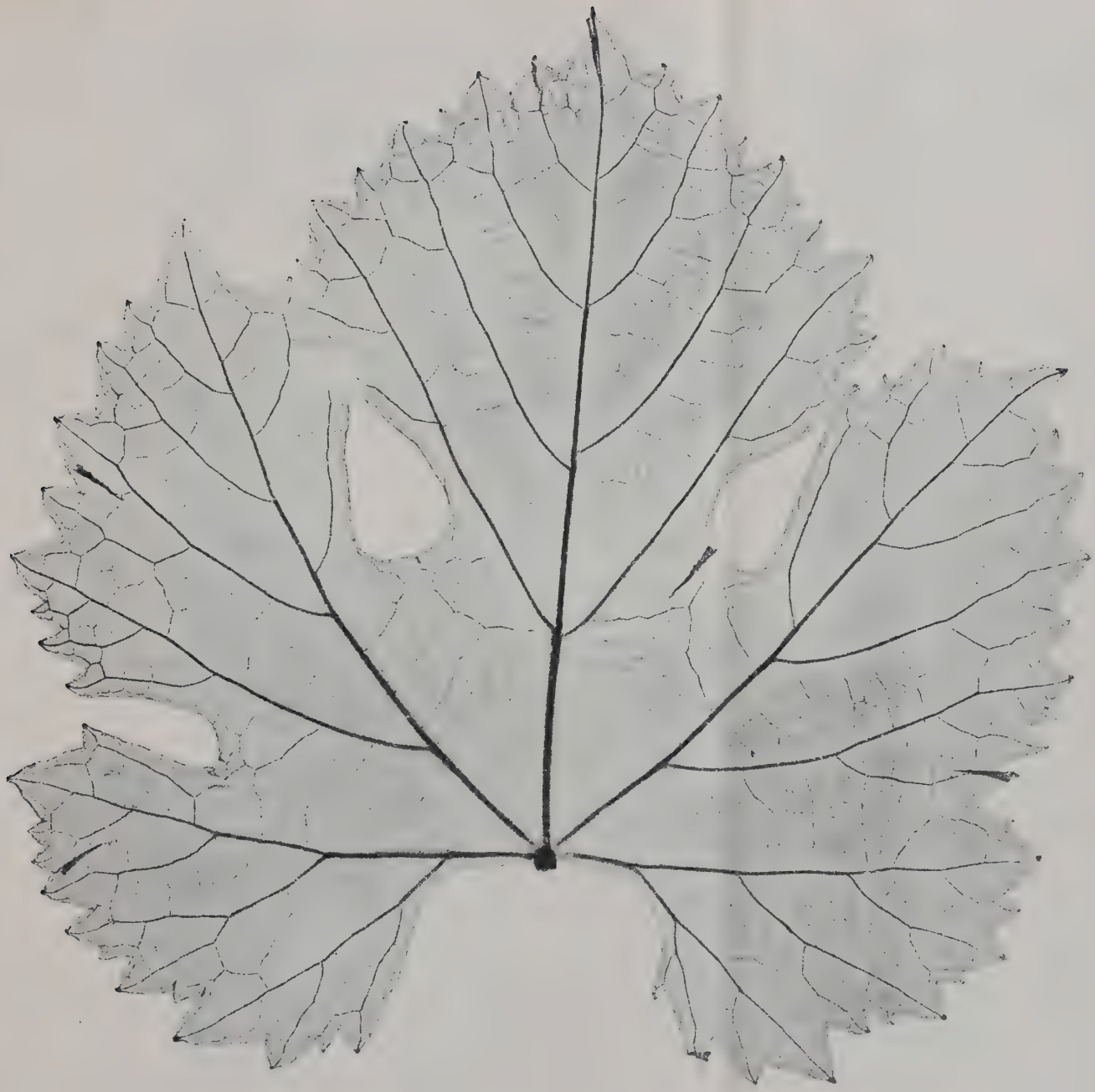


Fig. 2. – Foglia di « Ortrugo » (gr. nat.).

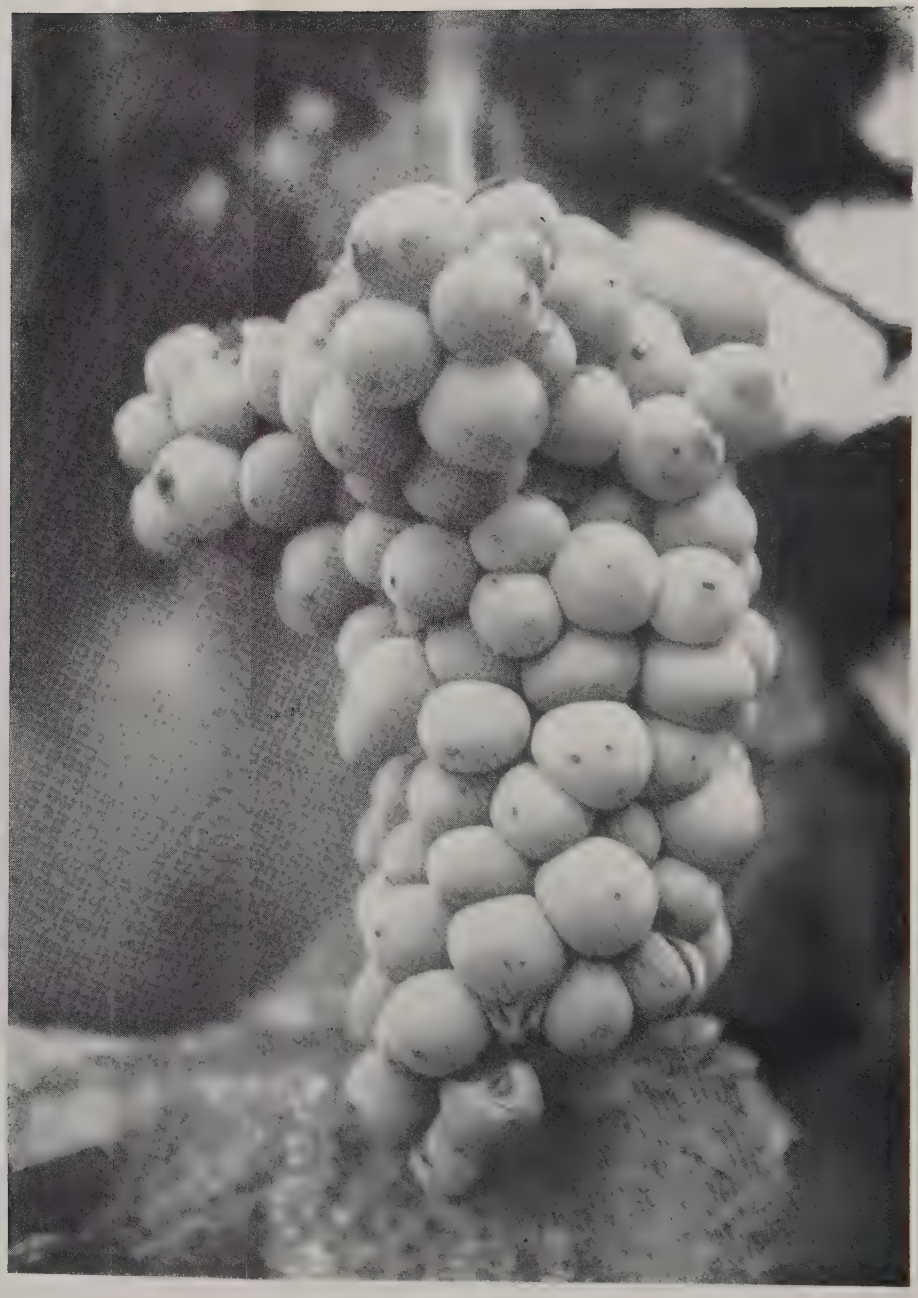


FIG. 3. – Grappolo di « Ortrugo ». (Neg. I. Cosmo)

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): spiegate, aracnoidee superiormente, di color verde chiaro, trilobate, seno peziolare aperto.
Asse del germoglio: curvo, aracnoideo, verde con lievi sfumature bronzate.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, lanugginoso, verde giallognolo con diffuse sfumature bronzate.
Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, lanugginose, verdi giallastre con sfumature bronzate.
Foglioline basali (dalla 4ª in poi): spiegate, aracnoidee superiormente, verdi con lievi sfumature bronzate.
Asse del germoglio: curvo, verde giallastro con sfumature bronzate.

Tralcio erbaceo: di sezione circolare, un po' angoloso, con qualche pelo verso la punta, di color verde con striature bronzee più accentuate sui nodi e sul lato esposto alla luce.

Viticci: bifidi e trifidi, lunghi, intermittenti (formula 0-1-2-0-1-2).

Infiorescenza: di forma conica, lunga 18-20 cm circa.

Fiore: normale, ermafrodita.

Foglia: grande, un po' reniforme, trilobata ma talora anche pentalobata, seno peziolare a U molto aperto, quasi a graffa; seni laterali superiori profondi, tendenti a chiudersi; seni laterali inferiori appena accennati; angolo alla sommità del lobo mediano, ottuso; lobi piegati a gronda, abbastanza marcati (spesso la foglia presenta 4 lobi); lembo ondulato; pagina superiore verde chiaro, opaca, un po' bollosa; pagina inferiore lanugginosa, grigio verde; nervature appariscenti, rosate alla base, setolose; denti abbastanza pronunciati, con margini convessi, a base larga, mucronati.
Picciolo: corto, grosso, setoloso, verde, leggermente rosato.

Grappolo a maturità industriale: grosso (lungo 18-20 cm circa), cilindro-conico, spesso con un'ala, allungato, molto compatto; peduncolo visibile, semilegnoso; pedicelli molto sottili, corti, verdi; cercine evidente, verde-bruno; pennello corto, verde giallastro.

Acino: medio, sferoide; buccia di color giallo verdastro, un po' punteggiata, pruinosa, coriacea, astringente, con ombelico persistente; polpa succosa, sapore semplice.

Vinaccioli: in numero di due per acino, mezzani, con becco lungo.

Tralcio legnoso: di media lunghezza, robusto, elastico, ramificato, di sezione circolare, leggermente striato; nodi mediamente sporgenti; meritalli lunghi circa 10 cm, di colore grigio chiaro con striature nocciola, gemme normali.

Tronco: robusto.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti la collezione della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, dove il clone è stato introdotto.

Per l'ubicazione, il terreno, il clima ecc., nonchè per le fasi vegetative della vite ed il calendario di maturazione dell'uva, si rimanda ad una delle seguenti monografie pubblicate in precedenza: « Tocai friulano », « Riesling italico », « Raboso Piave », « Raboso veronese » e « Pinella ».

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: precoce-medio.
Fioritura: media.
Invaiatura: media.
Maturazione dell'uva: 3ª-4ª epoca (fine settembre-primi ottobre).
Caduta delle foglie: media.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: buona.
Produzione: abbondante e costante.
Posizione del primo germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.
Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1.
Fertilità delle femminelle: nulla.
Resistenza alle malattie ed altre avversità: un po' soggetto al marciume causa la compattezza del grappolo.
Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Fig. 4. – Altro grappolo, acino e vinaccioli di « Ortrugo » (gr. nat.).

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori	
		medi	estremi
Peso di un grappolo **	g	204	166–251
Peso di un acino ***	g	2,0	1,7–2,3
Diametro acino ****	mm	15,0	14,4–15,4
Composizione grappolo:			
acini	%	97,7	96,6–98,7
raspi	%	2,3	1,3–3,4
Composizione acino:			
bucce	%	8,8	8,1–9,6
vinaccioli	%	3,1	2,7–3,6
polpa e mosto *****	%	88,1	87,6–88,9
Resa in mosto ******	%	72,4	66,4–74,8

Analisi chimica delle bucce*

		Valori	
		medi	estremi
Tannino	%	3,35	1,44–5,41

Analisi chimica del mosto*

		Valori	
		medi	estremi
Densità 15/15° C		1,093	1,082–1,100
Zuccheri riduttori (Fehling)	%	21,6	19,4–23,4
Acidità totale (in acido tartarico)	‰	5,28	4,42–6,52
Acido tartarico totale	‰	4,60	4,26–5,16
Ceneri	‰	2,91	1,96–3,74
Alcalinità delle ceneri (cc. N/1 H_2SO_4)	‰	39,8	29,8–48,2
Azoto totale	‰	0,202	0,081–0,358
Fosforo totale (PO_4)	‰	0,323	0,170–0,519
pH		3,37	2,96–3,65

* Valori rilevati dall'analisi di n. 6 campioni d'uva di 3 annate successive e di diverse località.

** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.

*** Rilevato da 100 acini per ogni campione.

**** Rilevato da 100 acini per ogni campione, misurando il diametro trasversale.

***** Calcolati per differenza.

****** Calcolata pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 10 grappoli di uva per campione con un torchietto a mano.

Analisi chimica del vino*

		Valori medi
Alcol in volume	%	11,79
Acidità:		
totale (in acido tartarico)	‰	6,11
volatile (in acido acetico)	‰	0,652
fissa (in acido tartarico)	‰	5,18
Estratto secco totale	‰	23,42
Tannino e sostanze coloranti	‰	0,175
Ceneri	‰	1,57
pH		2,98

* Valori ottenuti dall'analisi di n. 4 campioni di vini provenienti da località e annate diverse.

Giudizio organolettico sul vino: di bel colore giallo paglierino, provvisto di leggero profumo, di sapore generalmente asciutto, abbastanza di corpo e alcoolico, giustamente acido: nel complesso buon tipo di vino bianco, non privo di finezza.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

Non è vitigno di larga diffusione, perchè la sua coltura è principalmente limitata a qualche zona collinare della provincia di Piacenza, dove se ne consiglia l'introduzione anche nei nuovi reimpianti. La sua produzione si aggira sui 50 mila quintali.

BIBLIOGRAFIA

Acerbi, G. Delle viti italiane. Milano, 1825, p. 81.

Cavazza, D. Viticoltura. Torino, U.T.E.T., 1934, pp. 138-139.

Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. *Bullettino Ampelografico*, 1881, fasc. XIV, pp. 125-126.

Molon, G. Ampelografia. Milano, Hoepli, 1906, I, p. 398.

Toni, G. Viticoltura ed enologia emiliana. *L'Italia Agricola*, aprile 1927.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Ortrugo ».

SUMMARY

THE ORTRUGO WHITE WINE GRAPE

By Italo Cosmo and Mario Polsinelli

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Ortrugo white wine grape are described.

Ricevuto il 5 settembre 1958.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

ITALO COSMO e MARIO POLSINELLI

"SAUVIGNON"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

Un sinonimo sotto il quale abbiamo incontrato il « Sauvignon » è quello — evidentemente errato — di « Champagne » o « Sciampagna », dato in provincia di Treviso e più precisamente nel territorio di Oderzo-Motta, dove da molti anni lo si coltiva ed a Castell'Arquato in provincia di Piacenza. Un altro sinonimo sotto il quale, secondo l'Acerbi (1825), il « Sauvignon » era qua e là rappresentato nelle Cinque Terre, è quello di « Piccabon », ma dubitiamo che questo sinonimo (ed anche il vitigno) sia ancora in uso. Viceversa la « Spergolina » o « Pellegrina » dell'Appennino Reggiano (Reggio Emilia) è risultata identica al « Sauvignon », per cui tra i sinonimi di questo vitigno possiamo aggiungere pure quelli. Occorre però non confondere la « Spergolina » con la « Spergolina verde », parimenti da noi notata nella zona di Scandiano (Reggio Emilia), essendo risultata quest'ultima nient'altro che « Sémillon »!

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Il « Sauvignon » è coltivato con il « Sémillon » (ed un po' di « Mouscadelle ») nel Bordolese (Gironda), particolarmente nella regione del Sauterne, dove si ottengono i classici vini bianchi universalmente conosciuti con il nome di quel paese. In Italia è stato probabilmente introdotto da questa regione e non dalla Champagne, come farebbe presumere il nome talora attribuitogli dai viticoltori di alcune nostre province.

Il nome « Sauvignon » — osservano Bonnier e Levadoux (1950) — ha, senza alcun dubbio, come primo significato « pianta selvatica » e difatti esso per i suoi caratteri si avvicina molto alle « Lambrusche » dei boschi.

Fig. 1. – Viti di « Sauvignon » all'epoca della fioritura.

Mentre in Francia il « Sémillon » è più diffuso del « Sauvignon », forse perchè quest'ultimo è apparso meno produttivo e più soggetto alla colatura ed ai danni delle crittogame (Mouillefert), in Italia ha trovato quasi sempre condizioni più adatte il secondo, che, di conseguenza, riveste una maggiore area di coltivazione del primo. Lo troviamo difatti coltivato e se ne raccomanda la coltura nelle province di Trieste, Gorizia, Treviso, Vicenza, Padova, Ferrara, Bologna, Reggio E., Parma e Como.

In Francia, la coltura del « Sauvignon » sembra, per ragioni economiche e fors'anche psicologiche più che tecniche, destinata a contrarsi, tanto che il problema è stato anche di recente esaminato nelle sue cause ed effetti onde metterne in evidenza le conseguenze (Levadoux).

Richiamandosi ad un lavoro del Petit-Lafitte, il Molon (1906) fa sapere che nulla di preciso ci è noto circa la origine del « Sauvignon »; neppure nota ci è la data della sua introduzione dalla Francia nel nostro Paese, dove però certamente esisteva già fin dal secolo scorso; nel Paese di origine questo vitigno è viceversa noto da parecchi secoli.

Del « Sauvignon » se ne coltivano in Francia 2 tipi distinti con i nomi di grosso o verde e piccolo o giallo, le cui differenziazioni morfologiche si limitano al solo frutto. Quello da noi coltivato è però il secondo, che sembra preponderare sul grosso, come del resto è avvenuto anche nello stesso Paese di origine (Viala e Vermorel).

Fig. 2. – Foglia adulta di « Sauvignon ».

III. - Descrizione ampelografica

La descrizione di questo vitigno è stata effettuata su di un clone di « Sauvignon » introdotto nella collezione della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano.

I caratteri ivi rilevati sono stati controllati con quelli riscontrati sul « Sauvignon » coltivato in provincia di Trieste (Prosecco), di Gorizia (Capriva, Farra I.), di Treviso (Cordignano), di Vicenza (Barbarano), di Bologna (Imola), di Parma (Felino) e con la « Spergolina » o « Pellegrina » di Scandiano (Reggio E.).

Qualche volta il « Sauvignon » viene dai pratici confuso con il « Tocai friulano »; i due vitigni, pur avendo diversi caratteri morfologici in comune, non possono tuttavia confondersi, come da uno di noi venne anni addietro dimostrato mediante un'indagine ampelografica comparativa (Cosmo, 1937).

Nel « Sauvignon », per esempio, la pagina inferiore della foglia è pubescente, mentre è perfettamente glabra nel « Tocai »; il seno peziolare è quasi sempre chiuso a lembo naturale, ma aperto ad U se il lembo viene steso su un piano, nel « Sauvignon »; mentre è sempre chiuso anche a lembo steso su un piano nel « Tocai », ecc.

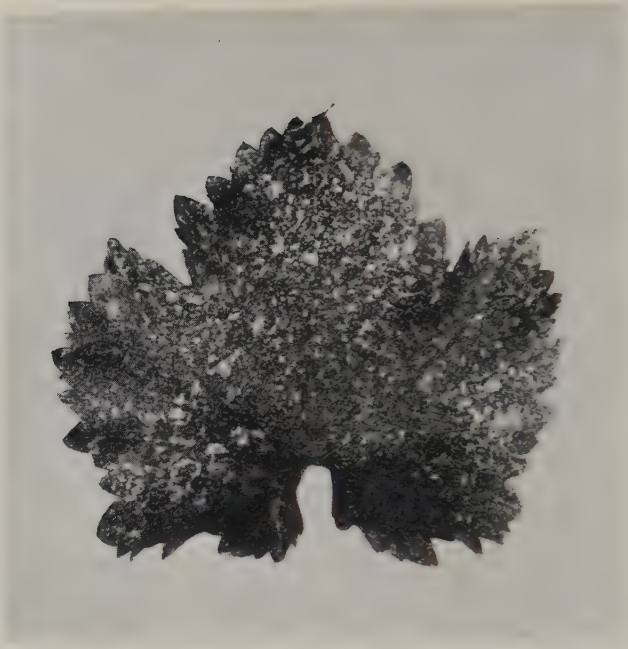


Fig. 3. – Altra foglia adulta di « Sauvignon ».

Germoglio di 10-20 cm

Apice: di media espansione, cotonoso, biancastro con marcata sfumatura rosso violacea ai bordi.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, lanugginosa la 1ª, con radi peli superiormente sulle altre 2 e di color verde giallastro con riflessi dorati-aranciati; inferiormente bianche dapprima con estese sfumature o chiazze rosso violaceo, poi grigio-verdi perchè il tomento si dirada.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): spiegate, glabre superiormente, pubescenti inferiormente e di colore verde chiaro, tondeggianti con seno peziolare quasi sempre chiuso.

Asse del germoglio: un po' curvo.

Germoglio alla fioritura

Apice: espanso, lanugginoso, verde biancastro con leggere sfumature rosa ai bordi.

Foglioline apicali (1ª-3ª): un po' a coppa, lanugginosa la 1ª, meno tomentose le altre due, verdi con leggere sfumature rosa ai bordi.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): piegate un po' a coppa, qualche pelo superiormente, di colore verde chiaro.
Asse del germoglio: un po' curvo.

Tralcio erbaceo: di sezione circolare, con contorno quasi liscio, glabro, verde pallido.

Viticci: bifidi, intermittenti; formula: 0-1-2-0-1-2.

Infiorescenza: di 8-10 cm, cilindrica, alata.

Fiore: regolare, ermafrodita, autofertile (Cosmo, 1940).

Foglia: di grandezza media, tondeggiante, trilobata (talvolta pentalobata); seno peziolare aperto a U a foglia distesa (e chiuso nella foglia in posizione naturale); seni laterali poco profondi; angolo alla sommità del lobo mediano, ottuso; lobi poco marcati, lembo piegato a coppa con bordi ondulati, pagina superiore verde intenso, un po' bollosa; pagina inferiore di color verde chiaro, pubescente, con nervature appariscenti e verdi; denti ottusi, mucronati, grossolani.
Picciolo: rosso violaceo, medio.
Colorazione autunnale delle foglie: gialla.

Grappolo a maturità industriale: meno che medio, cilindrico, alato, compatto, peduncolo corto, sottile, semilegnoso; pedicelli corti, verrucosi; pennello medio, verde giallastro.
Acini: medi, subrotondi; buccia verde dorata, punteggiata, spessa, dura; polpa un po' consistente, mediamente succosa, di sapore dolce leggermente aromatico.
Vinaccioli: in numero medio di due per acino; di grandezza media, con becco allungato.

Tralcio legnoso: di media lunghezza, robusto, non molto ramificato; con sezione trasversale un po' ellittica; superficie striata; di colore grigio nocciola, più scuro sui nodi; internodi lunghi 7-8 cm; nodi mediamente evidenti; gemme sporgenti.

Tronco: vigoroso.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti la collezione della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, nella quale il clone è stato introdotto.

Per l'ubicazione, il clima, il terreno, ecc. nonchè le fasi vegetative della vite ed il calendario di maturazione dell'uva, si rimanda ad una delle seguenti monografie pubblicate in precedenza: « Tocai friulano », « Riesling italico », « Raboso Piave », « Raboso veronese », « Pinella ».

Fenomeni vegetativi:
Germogliamento: un po' tardivo.
Fioritura: media.
Invaiatura: media.
Maturazione dell'uva: III epoca (fine settembre).
Caduta delle foglie: precoce.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: buona (preferisce potatura non eccessivamente ricca).
Produzione: buona e costante.
Posizione del primo germoglio fruttifero: 2° nodo.
Numero medio di infiorescenze per germoglio: una (più raramente 2).
Fertilità delle femminelle: nulla.
Resistenza alle malattie ed altre avversità: normale, ma un po' sensibile al marciume dell'uva.
Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo*

	Valori	
	medi	estremi
Peso di un grappolo ** . . . . . g	121	51–219
Peso di un acino *** . . . . . g	1,6	1,3–1,9
Diametro acino **** . . . . . mm	13,5	12,2–14,8
Composizione grappolo:		
acini . . . . . %	97,2	93,7–98,9
raspi . . . . . %	2,8	1,1–6,3
Composizione acino:		
bucce . . . . . %	8,1	5,6–9,6
vinaccioli . . . . . %	3,3	1,9–4,8
polpa e mosto ***** . . . . . %	88,6	86,8–91,4
Resa in mosto ****** . . . . . %	69,5	63,4–75,0

* Valori rilevati dall'analisi di n. 16 campioni d'uva di 3 annate successive e di diverse località.
** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.
*** Rilevato da 100 acini per ogni campione.
**** Rilevato da 100 acini per ogni campione, misurando il diametro trasversale.
***** Calcolati per differenza.
****** Calcolata pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 10 grappoli di uva per campione con un torchietto a mano.

Fig. 4. – Foglia di « Sauvignon » (gr. nat.).

(Dis. I. Cosmo).

Fig. 5. – Grappolo, acino e vinaccioli di « Sauvignon ». (gr. nat.).

Analisi chimica delle bucce*

	Valori	
	medi	estremi
Tannino . . . . . g %	1,49	0,16–3,98

Analisi chimica del mosto*

	Valori	
	medi	estremi
Densità 15°/15° C	1,095	1,082–1,110
Zuccheri riduttori (Fehling) . . . °/₀	21,4	18,2–25,0
Acidità tolale . . . . . °/₀₀	5,57	3,52–8,77
Acido tartarico totale . . . . . °/₀₀	4,71	3,00–5,84
Ceneri . . . . . °/₀₀	3,20	2,22–4,02
Alcalinità delle ceneri (cc $N/_1$ H_2SO_4) °/₀₀	44,9	27,5–63,8
Azoto totale . . . . . °/₀₀	0,309	0,106–0,669
Fosforo totale (PO_4) . . . . . °/₀₀	0,370	0,172–0,609
pH	3,49	2,94–3,86

Analisi chimica del vino**

	Valori	
	medi	estremi
Densità 15°/15° C	0.9922	0,9899–0,9960
Alcool in volume . . . . . °/₀	12,76	8,89-15,53
Acidità:		
Totale (in acido tartarico) . . . °/₀₀	6,21	3,97–9,30
Volatile (in acido acetico) . . . °/₀₀	0,581	0,288–1,068
Fissa (in acido tartarico) . . . . °/₀₀	5,43	3,47–8,91
Estratto secco totale . . . . . °/₀₀	21,83	16,50–32,50
Tannino e sostanze coloranti . . . °/₀₀	0,271	0,046–1,124
Ceneri . . . . . °/₀₀	2,08	1,20–3,48
pH	3,19	2,64–3,61

* Valori rilevati dall'analisi di n. 16 campioni d'uva di 3 annate successive e di diverse località.

** Dati rilevati dall'analisi di n. 23 campioni di vino di 3 annate successive e di diverse località.

Giudizio organolettico sul vino: dalle uve di « Sauvignon » si ottiene normalmente un vino di colore giallo dorato chiaro provvisto di leggero profumo, di sapore asciutto, caldo, di corpo, vellutato, talvolta un po' molle, però delicato e speciale caratteristico. Nelle zone di collina fornisce peraltro un vino che riesce talvolta anche troppo alcoolico e profumato, quasi aromatico, che facilmente « marsaleggia », per cui se ne consiglia la vinificazione mescolandolo con altre uve. Questo inconveniente non è del resto nuovo, poichè già il Cazeaux-Cazalet (1899) segnalava che il gusto ed il bouquet del vino possono risultare troppo pronunciati.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

Secondo una recente inchiesta la produzione di uva di « Sauvignon » in Italia si aggira sui 100.000 quintali, di cui circa 40.000 in provincia di Vicenza, circa 30.000 in quella di Parma, 10.000 nel Friuli ed il rimanente in altre province.

Trattasi comunque di un vitigno di pregio, anche se non molto produttivo, la cui coltura è da consigliare nelle già ricordate province di Trieste, Gorizia, Treviso, Vicenza, Padova, Bologna, ecc.

BIBLIOGRAFIA

Acerbi, G. Delle viti italiane. Milano, 1825, p. 157.

Bonnier, E., et Levadoux, L. Remarques sur le Sauvignon. *Progr. Agr. et Vit.*, 23 avril 1950.

Cazeaux-Cazalet, G. Le Sauvignon. *Revue Vitic.*, 1899, t. XII, n° 289, p. 5.

Cosmo, I. Rilievi ampelografici comparativi su varietà di *Vitis vinifera*. *Ann. Staz. Sper. Vitic. Enol.*, Conegliano, 1936-37, vol. VII.

Cosmo, I. Vitigni autofertili ed autosterili e loro sessualità. *Ann. Staz. Sperim. Vitic. Enol.*, Conegliano, 1940-41, vol. X.

Levadoux, L. Prospection des vignes de Sauvignon en Bordelais. *Bull. I.N.A.O.*, 1954, n° 49. p. 6.

Molon, G. Ampelografia. Milano, Hoepli, 1906, II, p. 1073.

Mouillefert, P. Les vignobles et les vins de France et de l'étranger. Paris, 1891, p. 55.

Viala, P., et Vermorel, V. Ampélographie. Paris, 1901, t. II, p. 235.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Sauvignon ».

SUMMARY

THE SAUVIGNON WHITE WINE GRAPE

By Italo Cosmo and Mario Polsinelli

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Sauvignon white wine grape are described.

Ricevuto il 5 settembre 1958.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(6211585) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1958*
Finito di stampare il 15 dicembre 1958

NORME PER I COLLABORATORI

1. — Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) unicamente lavori inediti, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso Istituti universitari con sovvenzioni dello stesso Ministero. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario. Il nome dell'autore sia sempre indicato per esteso.

2. — I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dello Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. — I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi — in lettere minuscole e sottolineati. I nomi (non latini) delle varietà delle piante coltivate (cultivar, cv.) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (---------).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. — Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. — Gli autori sono pregati di fare sempre uso degli appositi simboli e delle abbreviazioni ufficiali. Per esempio:

Chilometro	km	Millimetro quadrato	mm^2	Grammo	g
Metro	m	Metro cubo	m^3	Centigrammo	cg
Decimetro	dm	Decimetro cubo	dm^3	Milligrammo	mg
Centimetro	cm	Centimetro cubo	cm^3	Milionesimo di grammo	γ
Millimetro	mm	Millimetro cubo	mm^3	Per cento	%
Micron	μ	Ettolitro	hl	Per mille	‰
Chilometro quadrato	km^2	Litro	l	Ph, pH	pH
Ettaro	ha	Tonnellata	t	Ora	h
Metro quadrato	m^2	Quintale	q	Minuto primo	min
Decimetro quadrato	dm^2	Quintali per ettaro	q/ha	Minuto secondo	sec
Centimetro quadrato	cm^2	Chilogrammo	kg	Millesimo di secondo	σ

6. — Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. — Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. — I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. — Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. — Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. — L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro. I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) bibliografia elencata nel lavoro citato, qualora questo materiale bibliografico presenti, per la sua mole, uno speciale interesse per il lettore

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.

PUBBLICAZIONE BIMESTRALE

	Italia	Estero
Abbonamento annuale *	L. 5.110	L. 6.120
Un fascicolo separato **	» 1.000	» 1.200

* Comprese tassa di bollo e I.G.E.
** Più I.G.E. e spese di spedizione

Indirizzare le richieste e i relativi importi alla

LIBRERIA DELLO STATO

Piazza Giuseppe Verdi, 10 - ROMA
C. c. postale n. 1/2640 — Telefoni 841089, 841737 e 840144

AGENZIE DI VENDITA

ROMA:
Via del Tritone, 61-A, 61-B - Tel. 64062
Palazzo del Ministero delle Finanze » 481884

FIRENZE: Via Cavour, 46 Telef. 296320
MILANO: Galleria V. E., 3 » 806406
NAPOLI: Via Chiaia, 5 » 63326
TORINO: Via Roma, 80 » 53558